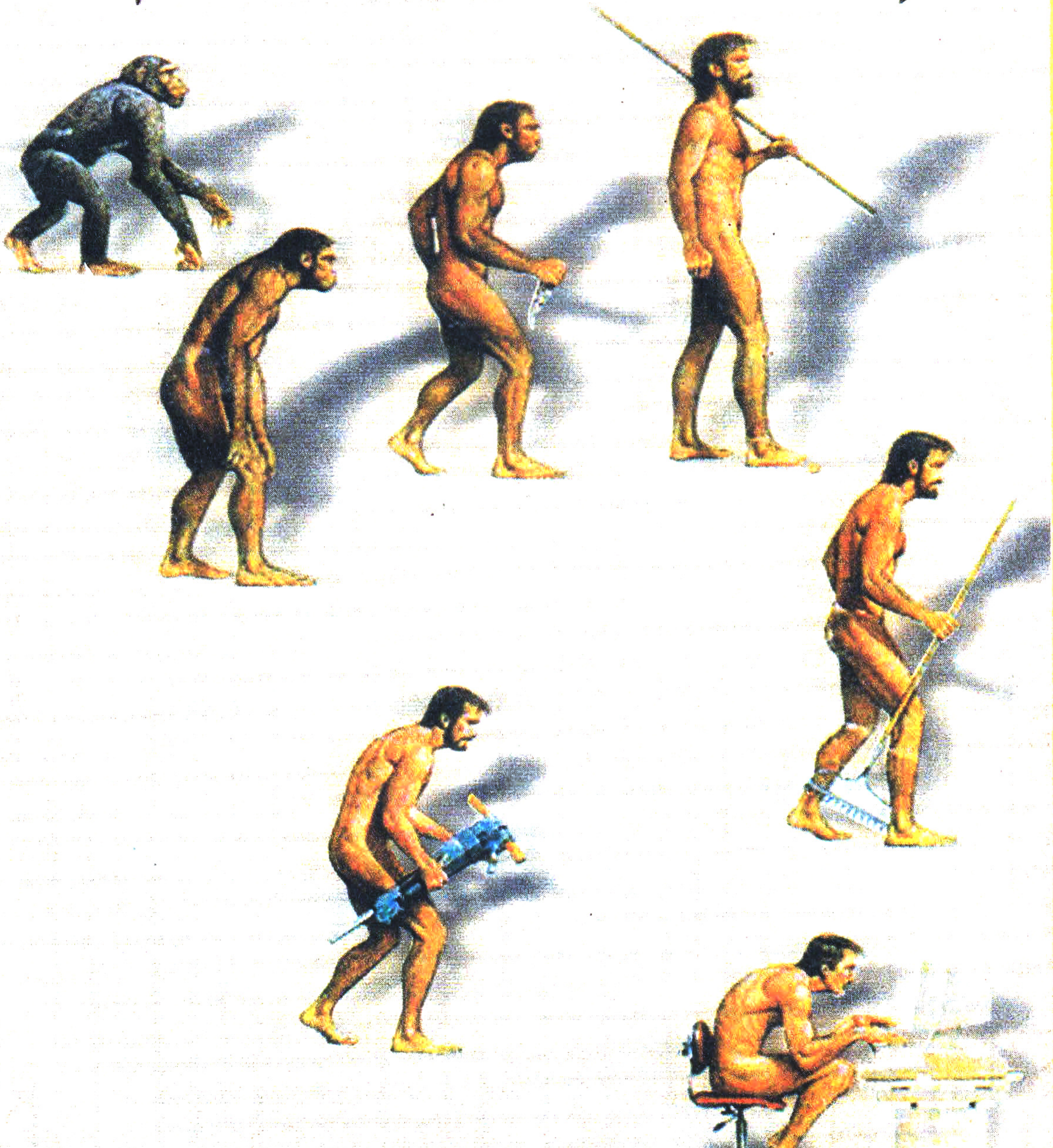
ত্রয়োবিংশ বর্ষ ॥ একাদশ সংখ্যা ॥ ফেব্রুয়ারী ২০০৪

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

ছোটদের সর্বাধিক প্রচারিত বিজ্ঞান পত্রিকা





পত্রিকাটি ধুলোখেলায় প্রকাশের জন্য

হার্ড কপি ঃ অভিজিৎ ব্যানার্জী

স্ক্যান ঃ সুবীর মণ্ডল

এডিট ঃ অপ্টিমাস প্রাইম

একটি আবেদন

আপনাদের কাছে যদি এরকমই কোনো পুরানো আকর্ষণীয় পত্রিকা থাকে এবং আপনিও যদি আমাদের মতো এই মহান অভিযানের শরীক হতে চান, অনুগ্রহ করে নিচে দেওয়া ই -মেইল মারফত যোগাযোগ করুন।

e-mail: optifmcybertron@gmail.com; dhulokhela@gmail.com

জন্মশতবর্ষ উপলক্ষ্যে প্রকাশিত



প্রেমেন্দ্র মিত্রের

মহাভারতে ঘনাদা ৩০্
আবার ঘনাদা ৩০্
ঘনাদা নিত্য নতুন ৩০্
মঙ্গল গ্রহে ঘনাদা ৩০্
ঘনাদা বনাম মৌ-কা-সা-বি-স ৩০্
বৃহৎ ঘনাদা সঙ্কলন ৭৫্
ঘনাদার অভিযান ৫০্ ।। ঘনাদা বিচিত্রা ৬০্

টেনিদা ও ফেলুদার গল্প



নারায়ণ গঙ্গোপাধ্যায়ের

সবার প্রিয় টেনিদা ২০্
চারমূর্তি ৩০্
চারমূর্তির অভিযান ২৫্
টেনিদার অভিযান ৫০্
কম্বল নিরুদ্দেশ ৩০্ ।। ঝাউবাংলোর রহস্য ২৫্
বৃহৎ টেনিদা সঙ্কলন ৭৫্ ।। টেনিদার দুই দাদা ৩০্



'বোম্বাইয়ের বোম্বেটে' সহ
ফেলুদা-তোপসে-জটায়ুর
আরও চারটি অভিযান
একসঙ্গে

সত্যজিৎ রায়ের

ফেলুদার অভিযান ৫০্

রবীন বল সম্পাদিত

ঘনাদা-টেনিদা-ফেলুদার গল্প ২৫্

শৈব্যা ঃ ৮৬/১ মহাত্মা গান্ধী রোড ▲ কল-৯

২০০৪ কলকাতা বইমেলায়
নতুন বই

যোগীন্দ্রনাথ সরকার

হাসি ও খেলা
রাঙা ছবি
মজার গল্প

শরৎচন্দ্র চট্টোপাধ্যায়

নিস্কৃতি

সত্যজিৎ রায়

বারো ভূতের গপ্‌পো
তারিণী খুড়োর অভিযান

অতীন বন্দ্যোপাধ্যায়

ম্যান্ডেলার অভিযান

সৈয়দ মুস্তাফা সিরাজ

বিজ্ঞানী চন্দ্রকান্তের অভিযান
সত্যি ভূত মিথ্যে ভূত

সুনীল গঙ্গোপাধ্যায়

কাকাবাবুর অভিযান ২

সঞ্জীব চট্টোপাধ্যায়

সন্দেশের বাহার

অলঙ্করণ ঃ সত্যজিৎ রায়

বিজ্ঞান

সমরজিৎ কর

বিশ্ববিজ্ঞান ঃ পরিবেশ

শ্যামল চক্রবর্তী

জীবন এল কেমন করে

নীরেন্দ্রনাথ চক্রবর্তী

ছোটদের ছড়া

পবিত্র সরকার

মজার গল্প

শৈব্যা প্রকাশন বিভাগ, কলকাতা-৯

KISHORE JNAN BIJNAN   23RD YR.   VOL-XI   FEBUARY 2004

APPROVED AND SUBSCRIBED
By the Department of Sports and Youth Services Govt. of West Bengal Vide memo No. 574-YS/1M-29/92 Dated 23.4.93
Also Recommended
By the Council of Scientific and Industrial Research, Govt. of India, and Published with part financial assistance from CSIR.

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

সর্বাধিক প্রচারিত বিজ্ঞান পত্রিকা

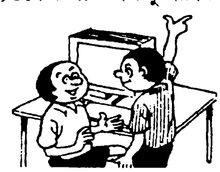
কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

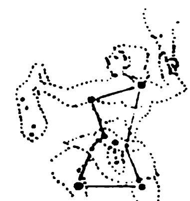
ফেব্রুয়ারি ■ 2004

ত্রয়োবিংশ বর্ষ ❑ একাদশ সংখ্যা

সূচীপত্র

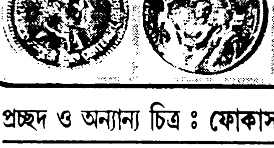






বিশ্ববিজ্ঞান

লিখবেন ঃ
প্রবীর কুমার লাহা
মুদ্রায় বিজ্ঞান



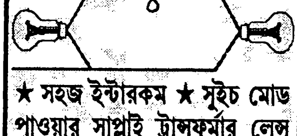
আগামী মার্চ 2004 সংখ্যায়

ধারাবাহিক রচনা

সঙ্কর্ষণ রায় ।। মাটির কাছাকাছি
বিমান বসু ।। নক্ষত্র পরিচয়
শ্যামল চক্রবর্তী ।। জীবন এল কেমন করে
অমরনাথ রায় ।। রসায়ন ভারতী
উত্তম সাধুখাঁ ।। বেসিক ইলেকট্রনিক্স

আগামী এপ্রিল 2004-এ নতুন চমক

নিজে নিজে কর



★ সহজ ইন্টারকম ★ সুইচ মোড পাওয়ার সাপ্লাই ট্রান্সফর্মার লেস ★ ব্যাটারি চার্জার ★ ফিউজ ফেলিওর ইন্ডিকেটর

প্রচ্ছদ ও অন্যান্য চিত্র ঃ ফোকাস ■ প্রতিষ্ঠাতা সম্পাদক ঃ রবীন বল ■ দপ্তর পরিচালিকা ঃ ইলা দাস ■ সম্পাদক ঃ সোমনাথ বল

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞানের পক্ষে সোমনাথ বল কর্তৃক 86/1 মহাত্মা গান্ধী রোড, কলিকাতা-9 হইতে প্রকাশিত এবং লক্ষ্মীনারায়ণ প্রসেস, 19, গোয়াবাগান স্ট্রীট, কলকাতা-6 হইতে মুদ্রিত। অক্ষর বিন্যাসে—নিরঞ্জন লেজার পয়েন্ট 106B, রাজা রামমোহন রায় সরণী, কলকাতা-9 দাম ঃ 12.00 ফোন ঃ 2241-1748.

রজতজয়ন্তী বর্ষের প্রস্তাবনা—সবাই এগিয়ে আসুন

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

2003 সালে জুন মাসের 'কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান' পত্রিকায় শ্রদ্ধেয় কিন্নর রায়ের লেখা 'রজত জয়ন্তী বর্ষের আবেদন—সবাই এগিয়ে আসুন' প্রসঙ্গে এই লেখা।

আমার বয়স বছর তিরিশ। গত পাঁচ বছর ধরে বর্ধমানের একটি উচ্চ-মাধ্যমিক স্কুলে ভূগোল পড়াচ্ছি। ছোটবেলায় যখন ছাত্র ছিলাম তখন বাবার মাধ্যমে পরিচয় হয়েছিল 'কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান'-এর সাথে।

একথা বুঝতে পারি যে, একটি ছোটখাট প্রতিষ্ঠান থেকে নিয়মিত প্রায় বিজ্ঞাপনহীন একটি বিজ্ঞান পত্রিকা প্রকাশ করা বেশ কষ্টকর নয় প্রায় দুঃসাধ্য। এই কাজ বছরের পর বছর নিষ্ঠা সহকারে করে চলার জন্য পত্রিকা সম্পাদক এবং সংযুক্ত সকলেরই ধন্যবাদ প্রাপ্য।

এই পত্রিকাকে আরও আকর্ষণীয় করে তোলার জন্য আমাদের সবার সহযোগিতার হাত বাড়ানো উচিত। এ বিষয়ে আমাদের মত যারা পত্রিকার সঙ্গে পাঠক হিসাবে যুক্ত আছি তাদের সাহায্য নেওয়া যেতে পারে। ব্যক্তিগত সব সময়ই তা করতে রাজী আছি। আন্তরিকভাবে চাই যে বাংলায় ছোটদের জন্য দীর্ঘদিন ধরে চলে আসা এই পত্রিকাটি আরো দীর্ঘদিন ধরে চলুক এবং পত্রিকাটির শ্রীবৃদ্ধি ঘটুক।

▶▶ রজত জয়ন্তী বর্ষের কথা মনে রেখে :

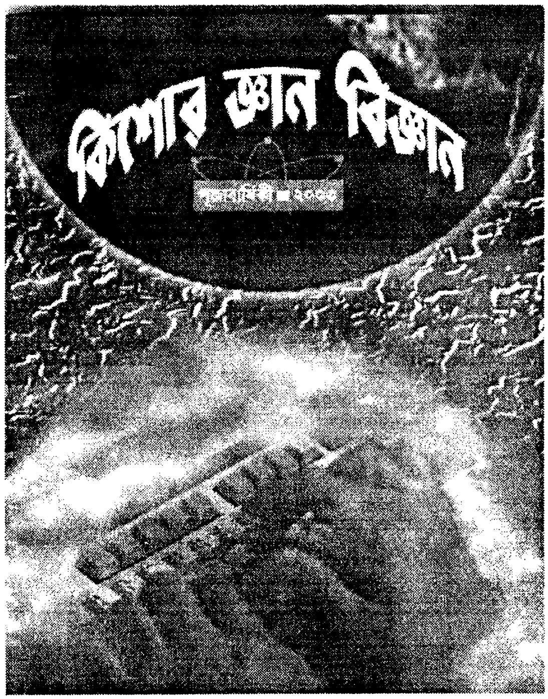
(ক) অনুষ্ঠানগুলিকে কলকাতা কেন্দ্রীক না করে পশ্চিম-বাংলার বিভিন্ন জেলায় ছড়িয়ে দেওয়া হোক।

(খ) মূল অনুষ্ঠানটি সব শেষে কলকাতাতেই হোক।

(গ) জেলার অনুষ্ঠানগুলিতে অবশ্যই বিদ্যালয় গুলিকে যুক্ত করা হোক। এক্ষেত্রে চিঠি দিয়ে বিদ্যালয়ের প্রধান শিক্ষকের কাছে প্রস্তাব দেওয়া যেতে পারে। স্কুলের আগ্রহী ছাত্র-ছাত্রী ও শিক্ষকেরা অনুষ্ঠানে অংশ নিলে ভাল হয়।

(ঘ) তবে সব স্কুলের সব ছাত্র-ছাত্রীকে নিয়ে বিশাল অনুষ্ঠান করা নিশ্চয়ই সম্ভব হবে না। সেক্ষেত্রে কয়েকটি প্রতিযোগিতার আয়োজন করে (যেমন বিজ্ঞানভিত্তিক ছড়া, গল্প, প্রবন্ধ লেখা, ক্যুইজ, মডেল তৈরি প্রভৃতি) প্রত্যেক বিদ্যালয় থেকে কয়েকটি দলকে আমন্ত্রণ জানানো যেতে পারে।

(ঙ) স্পন্সর জোগাড় করা না গেলে এইসব প্রতিযোগিদের কাছ থেকে প্রতিযোগিতায় অংশগ্রহণ করার জন্য কিছু অর্থ সংগ্রহ করা যায়।



(চ) জেলার এইসব অনুষ্ঠানে ছোটখাট বিজ্ঞান প্রদর্শনী এবং বিজ্ঞানের বই ও পত্র-পত্রিকা বিক্রীর ব্যবস্থা করা যেতে পারে।

(ছ) জেলা স্তরের সফল প্রতিযোগিদের কলকাতায় মূল অনুষ্ঠানে আহ্বান জানানো যেতে পারে।

(জ) যেসব বিখ্যাত মানুষদের লেখা 'কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান'-এর পাতায় আমরা পড়ি তাঁদের সাথে পাঠকদের সরাসরি কথা বলার সুযোগ করে দিলে অর্থাৎ প্রশ্নোত্তরের ব্যবস্থা করলে ভালো হয়।

(ঝ) গ্রামের দিকে রাত্রে ক্যাম্প করে ছাত্র-ছাত্রীদের আকাশ দেখানোর ব্যবস্থা করা যেতে পারে উৎসবের অঙ্গ হিসাবে।

জ্যোতিরিন্দ্র নারায়ণ লাহিড়ী
80, রামদুলাল রোড, কোটালপুর,
গুড়াপ, হুগলী : 712 303
দূরভাষ 03213 253334

2004 মাধ্যমিক পরীক্ষার্থীদের জন্য

ঐচ্ছিক রসায়নের সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী

অমরনাথ রায়

1. (ক) আইসোটোপ ও আইসোবারের মধ্যে পার্থক্য কি?
(খ) মোল বলতে কি বোঝ? নিচের কোন্‌টিতে সবচেয়ে কম সংখ্যক অণু আছে?
(i) 1 গ্রাম অণু O_2, (ii) 10×10^{23} সংখ্যক O_2 অণু, (iii) N.T.P.-তে 11·2 লিটার O_2 অণু।
(গ) পরমাণুর পারমাণবিক সংখ্যা ও ভর সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য কি? উদাহরণ সহযোগে বোঝাও।

2. (ক) 0·05 মোল বাষ্পে কতগুলি পরমাণু আছে? $_{17}Cl^{35}$ এবং $_{17}Cl^{37}$-এর মধ্যে নিউট্রনের সংখ্যা নির্ণয় কর।
(খ) 'ম্যাগনেসিয়ামের তুল্যাঙ্কভার 12' বলতে কি বোঝ?
(গ) পারমাণবিক তাপের সঙ্গে মৌলের পারমাণবিক গুরুত্বের সম্পর্ক কি? CO_2 এবং CO-তে কার্বনের তুল্যাঙ্কভার কতো?

3. (ক) জল খর হয় কেন? জলের স্থায়ী খরতা দূর করার একটি পদ্ধতির বিবরণ দাও। বয়লারে খর জল ব্যবহার করলে ক্ষতি কি?
(খ) 'অনুঘটন' বলতে কি বোঝ? একটি ধনাত্মক ও একটি ঋণাত্মক অনুঘটকের নাম লেখ। ক্ষার ও ক্ষারকের মধ্যে পার্থক্য কী?
(গ) কি ভাবে চিনির কেলাস প্রস্তুত করবে? কি ভাবে অতিপৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুত করবে? উদাহরণসহ বোঝাও মোলার দ্রবণ ও নর্ম্যাল দ্রবণ কাকে বলে? H_2SO_4-এর ডেসিনম্যাল দ্রবণ কি ভাবে প্রস্তুত করবে?

4. (ক) 'বহুরূপতা' বলতে কি বোঝ? বহুরূপতা ধর্ম আছে এমন দুটি মৌলের নাম লেখ। অ্যাসিড লবণ কি ভাবে সৃষ্টি হয় তা উদাহরণসহ বোঝাও।
(খ) হাবার পদ্ধতিতে NH_3 এবং তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে কস্টিক সোডা প্রস্তুতির সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও।
(গ) অ্যালুমিনিয়ামের একটি আকরিকের নাম লেখ এবং কিভাবে ঐ আকরিক থেকে ধাতব অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশন করা হয় তার বিবরণ দাও।

5. (ক) লোহার একটি আকরিকের নাম লেখ। মারুত-চুল্লীর অভ্যন্তরে বিভিন্ন উষ্ণতায় যে বিক্রিয়াগুলি ঘটে তা লেখ।
(খ) নিষ্ক্রিয় লোহা কাকে বলে? দার্শনিকের উল কাকে বলে? 'গ্যালেনা'র সংকেত কি? ক্যালামাইন কি?
(গ) একটি কঠিন মৌলের আপেক্ষিক তাপ 0·2 এবং তুল্যাঙ্কভার 16 হলে, এর আনুমানিক পারমাণবিক গুরুত্ব ও যোজ্যতা নির্ণয় কর।
(ঘ) মৌলের পারমাণবিক গুরুত্ব, তুল্যাঙ্কভার ও যোজ্যতার মধ্যে সম্পর্ক লেখ।

6. (ক) প্রশমন ক্রিয়া কাকে বলে? নির্দেশকের কাজ কি? সোডিয়াম কার্বনেট এবং সালফিউরিক অ্যাসিডের প্রশমন ক্রিয়ায় কোন্ নির্দেশক ব্যবহার করবে?
(খ) অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডকে জলে দ্রবীভূত করলে তাপ শোষিত না তাপ উৎপন্ন হয়? এই পরিবর্তন ভৌত না রাসায়নিক? ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন একই সঙ্গে ঘটে—একটি উদাহরণ দাও।
(গ) 'সব ক্ষারকই ক্ষার নয়'—একটি উদাহরণ দাও।

7. (ক) কি ঘটে সমীকরণসহ বর্ণনা কর ঃ
(i) সোডিয়াম জিংকেট দ্রবণে H_2S চালনা করা হলো।
(ii) NaCl, গাঢ় H_2SO_4 ও MnO_2-এর মিশ্রণকে উত্তপ্ত করা হলো।
(iii) Al চূর্ণকে NaOH দ্রবণে ফোটানো হলো।
(খ) নিচের যৌগগুলি থেকে তড়িৎযোজী ও সমযোজী যৌগ নির্ণয় কর ঃ (i) NaBr, (ii) HCl গ্যাস, (iii) ক্লোরোফর্ম, (iv) CaO.
(গ) কারণ উল্লেখ কর ঃ
(i) পরীক্ষাগারে অক্সিজেন প্রস্তুতিতে MnO_2 ব্যবহার করা হয়।
(ii) অ্যামোনিয়াকে শুষ্ক করতে গাঢ় H_2SO_4 ব্যবহার করা যায় না।
(iii) হাইড্রোজেন ক্লোরাইডের পরীক্ষাগার পদ্ধতিতে গাঢ় HNO_3 ব্যবহার করা যায় না।

8. (ক) ধাতু নিষ্কাশনে 'ম্যাট', 'বিগালক' এবং 'ধাতুমল' কাকে বলে?
(খ) 'রুজ' কি? থার্মিট পদ্ধতির সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও।
(গ) শিখা পরীক্ষায় কোন্ কোন্ ধাতব লবণকে শিখার রঙ দেখে সনাক্ত করা যায়।

9. (ক) কঠিনে গ্যাসের দ্রবণ এবং কঠিনে কার্বনের দ্রবণের একটি করে উদাহরণ দাও।
(খ) নিচের অক্সাইডগুলির মধ্যে নির্ণয় কর ঃ
N_2O, MgO, SiO_2, Al_2O_3
(i) কোন্‌টির ক্ষারকীয় চরিত্র বর্তমান। (ii) কোন্‌টির উভধর্মী চরিত্র বর্তমান। (iii) কোন্‌টির প্রশম চরিত্র বর্তমান।
(গ) নিচের যৌগগুলির গঠন সংকেত লেখ ঃ
(i) বেঞ্জিন, (ii) ইউরিয়া, (iii) ফেনল, (iv) গ্লিসারল।

10. (ক) নিচের পদার্থগুলির সংকেত লেখ ঃ
(i) অ্যালুমিনিয়াম কার্বাইড, (ii) কার্নালাইট,
(iii) ক্রায়োলাইট, (iv) ম্যাগনেসিয়াম ফসফেট।
(খ) ব্যালেন্স কর ঃ
(i) $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O.$
(ii) $NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow NH_3 + CaCl_2 + H_2O.$

❑ ফ্ল্যাট ঃ সি-19/2 কালিন্দী হাউসিং এস্টেট, কলকাতা-89।

রাঙাদাদুর ধাঁধা

দেবাশিস সেন

ধাঁধা এক ঃ

রাঙাদাদুর ঘরে বসে টিভিতে ন্যাশন্যাল জিওগ্রাফিক চ্যানেল-এ এস্কিমোদের ওপর একটা অনুষ্ঠান দেখছিলাম। চারটে বিশাল লোমশ কুকুর বরফের ওপর দিয়ে একটা স্লেজগাড়ি টেনে নিয়ে চলেছে। টিভি দেখতে দেখতে রাঙাদাদু হঠাৎ বললেন, 'একবার একটা ইগলুতে গিয়ে বেশ কয়েকদিন ছিলাম। একটা গবেষণার জন্য ওখানে থাকতে হয়েছিল। ঠিক এই ধরনের একটা কুকুর থাকতো আমার সঙ্গে। ঐ কুকুরটা আমার সঙ্গে ছিল বলে একটা এস্কিমো পরিবারের সমস্যার সমাধান করে দিয়েছিলাম।'

সুমন বলল, 'খুলে বল দাদু।'

আমরা সবাই গল্পের গন্ধে টিভির সুইচ অফ্ করে দাদুকে ঘিরে বসলাম।

দাদু শুরু করলেন, 'একজন এস্কিমো মারা যাবার সময় বলে গেছিল ওর কুকুরগুলিকে পাঁচ ছেলে ভাগ করে নেবে। তবে সবাই সমান পাবে না। বড় ছেলে পাবে $\frac{1}{3}$ অংশ, মেজ ছেলে $\frac{1}{4}$ অংশ, সেজ ছেলে $\frac{1}{6}$ অংশ, ন'ছেলে $\frac{1}{8}$ অংশ আর ছোট ছেলে $\frac{1}{9}$ অংশ। ছেলেরা পড়ল মহা মুশকিলে। ওদের বাবার কথামতো ভাগ করতে গেলে বেশ কিছু কুকুরকে টুকরো করতে লাগে। সেটা তো আর সম্ভব নয়। অগত্যা ডাক পড়ল আমার। আমি গিয়ে প্রথমেই আমার কুকুরটা ওদের দিয়ে দিলাম। এবার আর কোন সমস্যা রইল না। আমার কুকুরটা যোগ করার পর কুকুরের সংখ্যা যা দাঁড়াল তাতে ওদের বাবার ইচ্ছানুযায়ী ভাগাভাগি করা গেল। পড়ে রইল আমার কুকুরটা। ওকে নিয়ে আমি ফিরে এলাম আমার ইগলুতে। বলতো ঐ এস্কিমোদের ক'টা কুকুর ছিল।

ধাঁধা দুই ঃ

দাদু বললেন, 'একবার উদ্ভটপুরে যাবার সময় খুব সমস্যায় পড়েছিলাম।

সোনাই বলল, 'উদ্ভটপুর! সেটা কোথায়?'

দাদু বললেন, 'ম্যাপে খুঁজতে যাস না। পাবি না। শুধু যেটা বলছি সেটা শুনে যা। গুলগাপ্পাপুর থেকে সোজা রাস্তা ধরে এসে একটা মোড়। সেখান থেকে একটা রাস্তা গেছে ডানদিকে, আরেকটা বাঁদিকে। এর একটা রাস্তা ধরে যাওয়া যায় উদ্ভটপুর। কোন রাস্তা সেটা আমার জানা নেই। মোড়টায় বসে আছে দুটো রোবট। একজন সত্যি কথা বলে, অন্যজন মিথ্যে কথা বলে। কিন্তু কোনজন সত্যবাদী আর কোনজন মিথ্যেবাদী সেটাও আমার জানা নেই। শুধু জানি মাত্র একবারই প্রশ্ন করতে পারব আর মাত্র একজনই জবাব দেবে। বলতো কি প্রশ্ন করলে আমি নিশ্চিতভাবেই সঠিক উত্তর পাব।'

ধাঁধা তিন ঃ

দাদু বললেন, 'পাঁচটা 3 দিয়ে 37 বানা তো।

উত্তর প্রকাশিত হবে এপ্রিল সংখ্যায়

ডিসেম্বর 2003 সংখ্যার সফল উত্তরদাতাদের নাম

যারা তিনটি ধাঁধারই সঠিক উত্তর দিতে পেরেছো—

কালীপদ শাস্ত্রী (আঁটপুর, হুগলী),
সৌরভ দাস (চন্দননগর, হুগলী),
অংশুমান রায় (নববারকপুর, উঃ 24 পরগনা),
যূথিকা দাশ (দুর্গাপুর, বর্ধমান)।





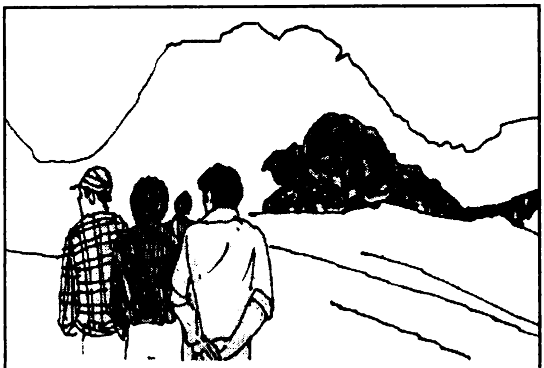
'ডিসেম্বর' 2003

ধাঁধার উত্তর ঃ

ধাঁধা এক ঃ 58.

ধাঁধা দুই ঃ প্রথম খামে—1 টাকা,
দ্বিতীয় খামে—2 টাকা,
তৃতীয় খামে—4 টাকা,
চতুর্থ খামে—8 টাকা,
পঞ্চম খামে—16 টাকা,
ষষ্ঠ খামে—32 টাকা এবং
সপ্তম খামে—37 টাকা।

ধাঁধা তিন ঃ বোতলের দাম—2·50।



মাটির কাছাকাছি

সঙ্কর্ষণ রায়

গন্ধ বিচার

আমি যখন এম. এসসি-র ছাত্র, তখন গবেষণামূলক সমীক্ষা করেছিলাম ঘাটশিলার শিলায় শিলায়। এই কাজ শুরু করার আগে অধ্যাপক সন্তোষকুমার রায়ের কাছে গিয়েছিলাম তাঁর উপদেশের জন্য।

ভূবৈজ্ঞানিক সমীক্ষাতে আসল কাজ হল পর্যবেক্ষণ, ইংরেজিতে যাকে বলে Observation।—সন্তোষবাবু বলেছিলেন ঃ পর্যবেক্ষণ মানে শুধু চোখে দেখা নয়, কানে শোনা এবং নাক দিয়ে গন্ধ শোঁকাও খুব জরুরি....

শব্দ এবং গন্ধের মাধ্যমেও ভূবৈজ্ঞানিক সমীক্ষা। ব্যাপারটা হেঁয়ালির মত লাগল। সন্তোষবাবুর কাছ থেকে সেদিন তার ব্যাখ্যা না পেলেও পরে প্রকৃতির মুক্তাঙ্গনে বিচরণ করেত করতে ভূ-প্রকৃতির সঙ্গে চাক্ষুষ পরিচিতির সঙ্গে সঙ্গে তার শব্দ ও গন্ধময় সত্তার পরিচয় পাই। বুঝতে পারি যে চোখে যা দেখা যায় তার সঙ্গে অঙ্গাঙ্গীভাবে মিশে আছে শব্দ ও গন্ধ।

1968 সালের মার্চ মাসে উড়িষ্যার সুকিন্দার ক্রোমাইটের খনি অঞ্চলে নিকেলের খোঁজে বন পরিক্রমা করতে করতে ঝরা পাতায় আচ্ছন্ন শালবন পেরিয়ে লতা-বনের মধ্যে ঢুকি। এখানে শালগাছ নেই, রকমারি লতাগাছের সমাবেশ ঘটেছে। শালগাছের অনুপস্থিতির সুযোগ নিয়েই যেন লতাগাছ গুলির আবির্ভাব। শালবনে শালগাছে সদ্য ফোটা ফুলের মৃদু সুবাস পেয়েছিলাম, কিন্তু লতাবনে ঢুকতেই উগ্র মিষ্টি গন্ধ আমাকে আচ্ছন্ন করে ফেলে।

লতাবনে উগ্র মধুর গন্ধের উৎস লতাগাছে ফুটে থাকা ফুল এবং ফলে থাকা ফল, তাদের আকর্ষণে পোকা-মাকড়-পাখির মত স্থানীয় আদিবাসীরাও ভিড় করেছে এখানে। আমার পর্যটনের সঙ্গী মায়াধর মহারাণা ও যতীন দাস বললে যে এরা দেওরি সম্প্রদায়ভুক্ত। এদের মধ্যে আমার বিশেষ দৃষ্টি আকর্ষণ করে একজন বলিষ্ঠ গড়নের যুবক ও তার যুবতী স্ত্রী। স্ত্রীর মাথায় পুঁটলি এবং কোলে একটি শিশু। যুবকটির কাঁধে একটি বড়ো বাঁশের লাঠির এক ধারে পুঁটলির আকরে বাঁধা জিনিসপত্র এবং অন্য ধারে ঝোলানো তক্তার ওপরে বসে থাকা পাঁচ ছ'বছর বয়সের একটি মেয়ে।

পুরো সংসার নিয়ে এসেছে এখানে।—মায়াধর বললে ঃ এসেছে খাবারের খোঁজে। যেখান থেকে এসেছে সেখানে বোধ হয় খাবারের অভাব ঘটেছে.....

পোঁটলা পুঁটলি মাটিতে নামিয়ে রাখে এরা সকলে। চারদিকে তাকিয়ে বাতাসে গভীর নিঃশ্বাস নিয়ে নিকটবর্তী লতাঝোপ ও মাটি থেকে নির্গত গন্ধ যাচাই করে তারা। গন্ধ শুঁকতে শুঁকতে সকলেই খুশি হয়ে ওঠে এবং এখানেই থাকার সিদ্ধান্ত নেয়।

এমন কিসের গন্ধ পেয়েছে যা ওদের খুশি করে তুলছে?—আমি প্রশ্ন করি।

দেখতেই পাবেন।—মায়াধর জবাব দেয় ঃ তবে আজ নয়, কাল, আজ ওরা লতা পাতা, খড়কুটো জড়ো করে ঝুপরি বানাবে.....

পরদিন ওখানে গিয়ে দেখি পাশাপাশি অনেকগুলো ঝুপরি বানিয়েছে তারা। লতাঝোপের সঙ্গে মিলেমিশে একাকার ঝুপরিগুলোর চারপাশে স্ত্রী-পুরুষ সকলে মিলে মাটির মধ্যে খোঁড়াখুঁড়ি করছে এবং খুঁড়ে বের করছে বড় বড় বুনো আলু। মায়াধর বললে, গতকাল এই আলুর গন্ধই ওদের উত্তেজিত এবং খুশি করে তুলেছিল। এই আলুকে ওরা বলে "তুঙ্গা", খেতে খুবই মিষ্টি.....

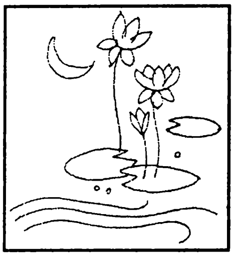
মাটি চাপা আলুর গন্ধ পাচ্ছিল ওরা!—আমি অবাক হয়ে বলি।

—পাচ্ছিল বই কি, ওরা খুবই গন্ধ সচেতন। গন্ধ থেকেই বুঝেছিল যে মাটির তলায় আলু আছে প্রচুর পরিমাণে এবং সঙ্গে সঙ্গে এখানে ঝুপরি বানিয়ে বাস করার সিদ্ধান্ত নিয়েছিল।

যে গন্ধ বাতাস বয়ে নিয়ে আসছে তার উৎস শুধু এই আলু নয়, লতাঝোপে ফুটে ও ফলে থাকা ফুল ও ফলও বটে। আগে কখনো দেখি নি এমন অনেক ফুল আমার চোখে পড়ে। মায়াধর এবং যতীন তাদের সঙ্গে আমার পরিচয় করিয়ে দিয়ে দুটি বিশেষ ফুলের প্রতি আমার দৃষ্টি আকর্ষণ করে। তারা হল সাদা ঘেঁটু এবং লাল 'মধুর' ফুল। মধুর ফুলের গন্ধ মধুর মত, স্বাদ মধুর মত কি না। আমার

এই প্রশ্নের উত্তরে মায়াধর বললে যে "মধু"-র চেয়েও মধুর এই "মধুরের' স্বাদ, সে নিজে খেয়ে দেখেছে। তবে মধুরেরও চেয়ে মিষ্টি তুংগা, কাঁচা খেয়ে সে তার মধ্যে মিষ্টি কাশ্মীরি আপেলের স্বাদ পেয়েছে।

এই লতাবনের ফুল, ফল ও ফসলের মাধুর্যের উৎস সন্ধান করতে গিয়ে মাটির মধ্যে নিকেলের সমাহরণ



(Concentration) সনাক্ত করি। নিকেল (Nickel) এই লতা বনের ফুল-ফল ফসলে মাধুর্য সঞ্চার করেছে কি না বুঝতে না পারলেও মিষ্টি গন্ধ দিয়েছিলই মাটিতে নিকেলের সামাহরণকে। আমি নিজে তেমন গন্ধ সচেতন নই, মায়াধর ও যতীনের সাহায্যে তৈরি করতে শুরু করি নিকেলের সমাহরণ সূচক মিষ্টি গন্ধের মানচিত্র।

এই "গন্ধ মানচিত্র" তৈরি করতে তিন মাস লেগে গেল, কারণ মিষ্টি গন্ধযুক্ত লতাবন বিস্তীর্ণ অঞ্চল জুড়ে বিরাজ করছে। গন্ধ অনুসরণ করে গ্রীষ্মের অগ্নিদাহকে সয়ে নিই, কারণ গ্রীষ্মের জ্বালাকে জুড়িয়ে দেয় লতাবন থেকে উদ্‌গত সুগন্ধ।

বর্ষা শুরু হতে বৃষ্টির জলে ভেজা মাটি খুঁড়ে লতাবনের মধ্যে "মাড়িয়া" নামে এক ধরনের ফসল ফলানো হয়। লতাবনের মধ্যে লতাগাছগুলির মাঝখানকার শূন্যস্থান পূর্ণ করে বড় আকারের ঘাসের মত এই ফসল। মাড়িয়ার গন্ধও খুব মিষ্টি, লতাবনের স্বাভাবিক মিষ্টি গন্ধকে করে তোলে তা গাঢ়তর।

মহাগিরি ও দৈতারি পাহাড়ের মাথায় মেঘের পর মেঘ জমে। মেঘ নেমে আসে পাহাড়ের গায়ে। মেঘের ছায়া বনের সবুজ রংকে নিষ্প্রভ করলেও লতাবনের সুগন্ধকে বিন্দুমাত্রও স্তিমিত করতে পারে না। বৃষ্টির ধারাগুলি কুয়াশার মত ধোঁয়াটে পর্দা সৃষ্টি করে বনকে চাপা দিলেও গন্ধকে চাপা দিতে পারে না। বৃষ্টির ছোঁয়ায় গন্ধের উগ্রতা যেন বেড়ে যায়।

একটানা বৃষ্টি আমার কাজ 'বন্ধ' করে দেয়। তাঁবুর মধ্যে বসে শালগাছগুলির মত সরল রেখায় বৃষ্টির ধারাপাত দেখি। একটু দূরে বৃষ্টির ধারাগুলি মিলে মিশে একাকার হয়ে আকাশ মাটি জোড়া অস্বচ্ছ পর্দার মত দৈতারি ও মহাগিরি পাহাড়কে আড়াল করে রেখেছে।

সরুয়াবিল গ্রামের কাছে শালবনের মধ্যে আমার ক্যাম্প। লতাবন থেকে অনেকটা দূরে এই শালবন, লতাবনের গন্ধ এখানে পৌঁছায় না। একটানা বৃষ্টির জন্য তাঁবু থেকে বেরোতে পারি নি, বন্ধ রাখতে হয়েছে গন্ধ-জরিপ। পর পর কয়েকদিন নিষ্ক্রিয় হয়ে তাঁবুর মধ্যে বসে থাকার পর একদিন হঠাৎ একটানা এই বর্ষণের ফলে লতাবনের গন্ধে কোন তারতম্য ঘটেছে কি না তা যাচাই করার ইচ্ছে হল আমার। সহকর্মী বন্ধু কুলোচন্দ্র মিশ্র ও মায়াধর মহারানাকে নিয়ে জিপে করে বেরিয়ে পড়লাম কুলোচন্দ্র মিশ্রের স্ত্রীর নিষেধ অমান্য করে। গন্ধ-জরিপ করতে করতে লতাবনের প্রসার কালিয়াপানি পর্যন্ত চিহ্নিত করা হয়েছিল, ওখানে গিয়ে আবার সেই গন্ধের গণ্ডীর মধ্যে প্রবেশ করি।

বাতাসে গভীর নিঃশ্বাস নিতে নিতে কুলোচন্দ্র বললে, গন্ধের উগ্রতা বেড়ে গিয়েছে মনে হচ্ছে, হয়তো বৃষ্টির জলের ছোঁয়া লেগে লতাগাছগুলোর শ্রীবৃদ্ধি ঘটেছে......

ফুল-ফলের গন্ধের সঙ্গে ভেজা মাটির সোঁদা গন্ধ এসে মিশেছে।—আমি বললাম ঃ কাজেই গন্ধ জরিপ এখন বন্ধ রাখতে হবে.....

গন্ধ জরিপ আবার শুরু করলাম আমরা নভেম্বর মাসের শেষে লতাবনের মাটি পুরোপুরি শুকিয়ে যাওয়ার পর। "তুংগা", মধুর এবং অন্যান্য ফুল ও ফল যুক্ত লতাবনের গন্ধ অনুসরণ করে তাদের প্রসারকে চিহ্নিত করে প্রায় তিনশো বর্গ কিলোমিটার অঞ্চল জুড়ে।

ভারতীয় ভূবৈজ্ঞানিক সর্বেক্ষণ সংস্থার বিশিষ্ট ভূবৈজ্ঞানিক মোম্মেদ জিয়াউদ্দিনকে এই গন্ধ জরিপের ব্যাপারটি বুঝিয়ে দিয়ে বললাম, তুংগা এবং বিভিন্ন লতাগাছের ফুল ও ফলের মিষ্টি গন্ধের এলাকাই হল নিকেলের এলাকা।

মোহম্মদ জিয়াউদ্দিন বললেন, তোমার "গন্ধ মানচিত্র" খুবই ইন্টারেস্টিং, কিন্তু ভূবৈজ্ঞানিকদের কাছে গ্রহণযোগ্য নাও হতে পারে। অতএব যাদের গন্ধ অনুসরণ করে তুমি মানচিত্র তৈরি করেছ, তাদের চিহ্নিত কর তোমার মানচিত্রে।

"গন্ধ-জরিপ" করে সুকিন্দার নিকেলের ক্ষেত্রকে চিহ্নিত করার পর অন্যান্য ধাতুর ক্ষেত্রে অনুরূপ জরিপ করার



ঝোঁক হ'ল আমার। বাঁকুড়া জেলায় ছেঁদাপাথর অঞ্চলে টাংস্টেন পাথরের (টাংস্টেন যুক্ত খনিজ) খনি আছে। এই খনির চারপাশে আর কোথাও টাংস্টেন পাথর আছে কি না তার সন্ধান নিচ্ছিল নীরেন ভৌমিক।

বিরল মূল্যবান ধাতু টাংস্টেন এতই অল্প পরিমাণে আগ্নেয়

শিলার মধ্যে ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকে যে তাদের খুঁজে বের করা কঠিন ব্যাপার। টাংস্টেন পুষ্ট কোন লতা, গাছ, ফুল বা ফল থাকলে তার সাহায্যে টাংস্টেন পাথরকে সনাক্ত করা সহজ হতে পারে। তার গন্ধ জরিপ করে টাংস্টেনের ক্ষেত্রকে চিহ্নিত করার কথা ভাবি আমরা।

এ পর্যন্ত টাংস্টেন পুষ্ট কোন গাছ, লতা, ফুল বা ফল নীরেনের নজরে আসে নি। পাথর পরীক্ষা করতে করতে গাছ পালার দিকে নজর দেবার অবসর হয় নি তার। সে আমাকে মায়াধর মহারাণা বা যতীন দাসকে সঙ্গে নিয়ে বাঁকুড়ার টাংস্টেনের ক্ষেত্রে গিয়ে গাছপালার দিকে দৃষ্টিপাত করতে অনুরোধ করে। আমরা হয়তো টাংস্টেন লতা, ফুল বা ফল সনাক্ত করতে পারব যা এ পর্যন্ত সে নিজে পেরে ওঠে নি।

আমি বললাম, ওখানকার গাছপালা চিনতে ওখানকার লোকেদের সহায্য নাও।

এখানকার লোকেরা এ ব্যাপারে কোন সাহায্য করতে চায় না।—নীরেন বললে ঃ কাজেই মায়াধর ও যতীনকে নিয়ে চলে আসুন.....

1967 সালের ডিসেম্বর মাস। সুকিন্দা থেকে জিপে করে বাঁকুড়ার টাংস্টেন ক্ষেত্রে রসপালে আমাদের (জিয়োলজিক্যাল সার্ভে অভ ইন্ডিয়ার) ক্যাম্পের উদ্দেশ্যে যাত্রা করি। দইতারি পারাদ্বীপের সড়ক এবং পাঁচ নম্বর জাতীয় মহাসড়ক দিয়ে বৈতরিনী নদী পার হয়ে যাই। রাস্তার দুধারে পাকা সোনালি ধানে ভরা ক্ষেত একটানা বিস্তৃত, ভদ্রক ও বালেশ্বর পর্যন্ত তার কোন ছেদ নেই। উত্তরে গভীর বনে আচ্ছন্ন নীলগিরি পাহাড়ে আদিম অকর্ষিত মহারণ্য। আমার সঙ্গে যাচ্ছিল যতীন ও মায়াধর মহারাণা, বাতাসে গভীর নিঃশ্বাস নিয়ে মায়াধর বললে, প্রকৃতি এখানে অক্ষত। খনির দরুণ কোন ক্ষত নেই, স্থানীয় মানুষরা বন সংরক্ষণে তৎপর। বারিপদায় রাত কাটাই।

পরদিন সকালে সিমলিপাল পাহাড় ও বনের পাশ কাটিয়ে চলি বহেরাগোড়ার অভিমুখে। সূর্য তখন মেঘে চাপা পড়েছে। মেঘ একটানা অবিচ্ছিন্ন নয়, বিচ্ছিন্ন মেঘের স্তরের ফাঁক দিয়ে সূর্যের রশ্মি নেমে আসে পাহাড়ের শীর্ষে, অপার্থিব জ্যোতির অভিষেক চলে সেখানে।

পাঁচ নম্বর জাতীয় মহাসড়ক মিশেছে ছয় নম্বর মহাসড়কে বহেরাগোড়াতে। লোধাশুলির পথে ঘন বাঁশবন। লোধাশুলিতে ছয় নম্বর মহাসড়ক ছেড়ে ঝাড়গ্রামের রাস্তা ধরি। শালবনের মধ্যে ঝাড়গ্রাম শহর। শহর এখানে বনের কোন ক্ষতি করে নি, বনকে অক্ষত রেখে শহর গড়ে উঠেছে। ঝাড়গ্রাম পেরিয়ে যাই। পৌঁছাই ঘাটপাল।

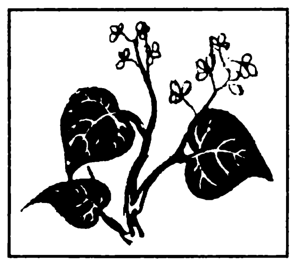
ঘাটপাল গ্রামের চারদিকে সোনাঝরা ও গলগলি গাছ। সোনাঝরার ল্যাটিন নাম Akasia Manolovia, রবীন্দ্রনাথের নামকরণ "আকাশমণি"।



সুকনিবাসায় বুনো ফুলের উগ্র কটু গন্ধ, আস্তা, দোখা ও পারাসি গাছের সমাবেশ। পারাসি গাছের নামে পারাসি গ্রাম। এখানে পারাসি গাছের সমাবেশ, পারাসির ছায়ায় ঈশ্বরমূল, অনন্তমূল, শতমূল প্রভৃতি বনৌষধি দেখতে পাই।

শালবনীতে কেয়াগাছ। শীতকালের শুষ্কতার মধ্যেও কেয়াফুল ফুটেছে, তার উগ্র সুবাস চারদিকে ছড়িয়ে পড়েছে। 'গং" গাছের বড় আকারের পাতা বুনে ছাতা বানিয়েছে গিরিশ শবর। ঝিলিমিলি গ্রামের কাছে অ্যাল্লানাইট (Allanite) নামক তেজস্ক্রিয় খনিজ আছে, গ্রাম প্রধান ভুবন মহাতো আমাকে তা দেখাবার চেষ্টা করতে গিয়ে ব্যর্থ হয়। একটি খাদ খনন করে অ্যাল্লানাইট আহরণের চেষ্টা করা হয়েছিল। গত বর্ষায় ধস নেমে খাদটি বন্ধ হয়ে গিয়েছে, অ্যাল্লানাইটের কোন চিহ্ন খুঁজে পাওয়া যায় না।

বনে গাছপালা রকমারি বনের বাইরেও বনসৃজনের চেষ্টা চলছে। বৃক্ষশূন্য রিক্ততার মধ্যেও কাঁটাগাছ, বনসীম ও বনতুলসী গাছ চোখে পড়ে।



মায়াধর খুশি হয়ে বললে, এখানে সর্বত্র বনদেবীর প্রসন্নতা দেখতে পাচ্ছি। যেখানে গাছ নেই, সেখানে কাঁটাগাছের ঝোপের মধ্যেও তাঁর প্রসন্নতা ফুটে উঠেছে।

কিন্তু ছেঁদাপাথর, থান-পাহাড়, চেরা-ডুংরি ও ধজুরির টাংস্টেনের খনির এলাকায় গিয়ে নিস্তৃণ রিক্ততা দেখতে পাই। স্তম্ভিত হয়ে চারদিকে দৃষ্টিপাত করে নীরেন বললে, যে সব গাছপালা ছিল এখানে, গেল কোথায় তারা! দিন কয়েক আগেও তো ছিল তারা এখানে.....

কোন ম্যাজিসিয়ান কি তাদের ভ্যানিশ করে দিয়েছে!—ঠাট্টার সুরে আমি বললাম।

—ঠাট্টা নয়, সত্যি সত্যিই কয়েক রকম লতা ও

কাঁটাগাছের ঝোপ ছিল এখানে, ছিল বনসীম, বনতুলসী ও নাম-না-জানা কয়েক রকম লতার বন.....

রিক্ত মাটির ওপরে ঝুঁকে পড়ে গন্ধ শুঁকতে শুঁকতে মায়াধর বললে, এখানে ঈশ্বরমূল, অনন্তমূল, ও শতমূলের গন্ধ পাচ্ছি। যে গন্ধ সুকনিবাসা ও পারাসিতে বনের মধ্যে পেয়েছি, অবিকল সেই গন্ধ। গাছগুলো নেই, কিন্তু মাটিতে রয়ে গিয়েছে তাদের গন্ধ.....

গাছগুলো লোপ পেল কি করে এই প্রশ্নের জবাব পেয়ে



গেলাম টাংস্টেনের খনির সনাতন মাহাতোর কাছ থেকে। সে বললে যে বনবিভাগের দৃষ্টি এড়িয়ে ঈশ্বরমূল, শতমূল প্রভৃতি ভেষজ গুনসম্পন্ন লতাগাছ কেটে বিদেশে চালান দিয়েছে চোরা কারবারীরা। তাদের কাটতে গিয়ে তারা অন্যান্য গাছাপালাও কেটে ফেলেছে। এমনি করে বৃক্ষশূন্য হয়ে পড়েছে এই টাংস্টেনের খনি অঞ্চলের বন।

এই সব ভেষজগুণসম্পন্ন লতাই হয়তো টাংস্টেনের অস্তিত্ব জ্ঞাপন করছে। সুকনিবাসা ও পারাসিতে এই সব লতাগাছ আছে, অতএব সুকনিবাসা ও পারাসিতে মায়াধর টাংস্টেনযুক্ত খনিজের সন্ধানের পরামর্শ দেয়।

পাখির ডাকহীন নিস্তব্ধতার মধ্যে কান পেতে আমি বললাম, এখানকার আবহাওয়া বোধ হয় বিষিয়ে গিয়েছে, পাখিরা তাই পালিয়েছে এখান থেকে.....

বাতাসে গভীর নিঃশ্বাস নিয়ে মায়াধর বললে, মাটির বিষ বাতাসকে ছুঁয়েছে, মানুষের পক্ষেও এখানে টিকে থাকা মুশকিল.....

একটি মানুষও দেখতে পাই না খনির এলাকার মধ্যে। খনি বন্ধ ও পরিত্যক্ত। খনির মজুর বা কর্মী কেউই নেই।

মায়াধরের মতে খনি অঞ্চলের মাটি বিষিয়ে গিয়েছে এবং মাটির বিষ বাতাসকে ছুঁয়েছে। মাটির নমুনা নিয়ে রাসায়নিক পরীক্ষা করে আসাফোয়েটিডিয়া (asafoetidia) নামক বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থকে সনাক্ত করি। এই বিষাক্ত তরল পদার্থ মাটিতে ছিটিয়ে দিয়ে খনি অঞ্চলের মাটিকে নষ্ট করা হয়েছে। পরিণামে খনি অঞ্চল হয়েছে নিস্তৃর্ণ এবং খনি বন্ধ করে দেওয়া হয়েছে।

কে করেছে এই কাজ এবং কেন, এই প্রশ্নের জবাব কারুর কাছ থেকেই পাওয়া যায় না। খনির ম্যানেজার থেকে শুরু করে পাথর বাছাইয়ের কাজে নিযুক্ত মজুর পর্যন্ত সকলেই খনন ও খনিজ আহরণের কাজ বন্ধ করে যে যার বাড়ি বা কুঁড়েঘরে বসে আছে, তাদের প্রত্যেকেই এই প্রশ্নের জবাবে এই ব্যাপারে তার অজ্ঞতার কথা বলে।

খনির মজুরদের সর্দার সনাতন মাহাতোকে ডেকে পাঠায় নীরেন। সে বললে, বোধ হয় চোরাই চালানাকারীদের কাজ এটা। মাটিতে বিষ ঢেলে বিষাক্ত বাতাবরণ সৃষ্টি করে তারা বাধ্য করেছে আমাদের খননের কাজ বন্ধ করতে। আমরা কাজ বন্ধ করেছি, এখন তারা শুরু করবে তাদের কাজ.....

কিন্তু তারা তাদের কাজ শুরু করলেও একদানা টাংস্টেন পাথরও আহরণ করতে পারে না।

টাংস্টেনের খনি অঞ্চল থেকে টাংস্টেনযুক্ত খনিজ আহরণ সনাতন মহাতো এবং তার অনুগত খনি মজুররাই করতে পারে। তারাই জানে আগ্নেয়শিলার মধ্যে কোন কোন জায়াগায় টাংস্টেন পাথর প্রচ্ছন্নভাবে অবস্থান করছে।

কি করে জানে তারা? খনিজ বিজ্ঞান বা ভূবিজ্ঞানের কিছুই তো জানে না তারা!

তারা জানে তাদের সহজাত অন্তর্দৃষ্টি দিয়ে। মাটির কাছাকাছি থেকে মাটি বা পাথরের রহস্যভেদ করে তারা সহজেই।

সনাতন মহাতো বললে, মাটিতে ও বাতাসে বিষের মাত্রা না কমা পর্যন্ত আমরা আরম্ভ করতে পারব না খাদানের কাজ.....

মাঝখানের খাদে রাসায়নিক পরীক্ষা করে বোঝা যায় যে মাটি নির্বিষ হয়েছে। কিন্তু সনাতন ও তার সহ-খনিশ্রমিকরা আপেক্ষা করে গাছপালার পুররুজ্জীবনের জন্য।

বর্ষা শুরু হওয়ার পরই রিক্ত খনির ক্ষেত্রে সবুজের স্বাক্ষর পড়তে শুরু করে, আত্মপ্রকাশ করে রক্তমারি লতা ও কাঁট ঝোপ। তাদের মধ্যে কোনটি টাংস্টেনের অস্তিত্ব সূচক সনাতন ও তার সাথীরা তা বোঝে, তার সাহায্যেই তারা শুরু করে খননের কাজ।

নীরেন ও আমি তাকে চিনে নিতে চাইলেও সনাতন চিনিয়ে দেয় না। সনাতন বললে, আমার গুরু যার কাছে খনির কাজ শিখেছে, তাঁর নিষেধ, প্রাণ থাকতেও চিনিয়ে দিতে পারব না আপনাদের...

আমি বললাম, তুমি না পারলেও আমরা চিনে নেবার চেষ্টা করব......

করুন চেষ্টা, কিন্তু আমাদের খাদানে নয়.....

করি চেষ্টা, কিন্তু সফল হতে পারি নি আজ পর্যন্ত।

[ক্রমশঃ]

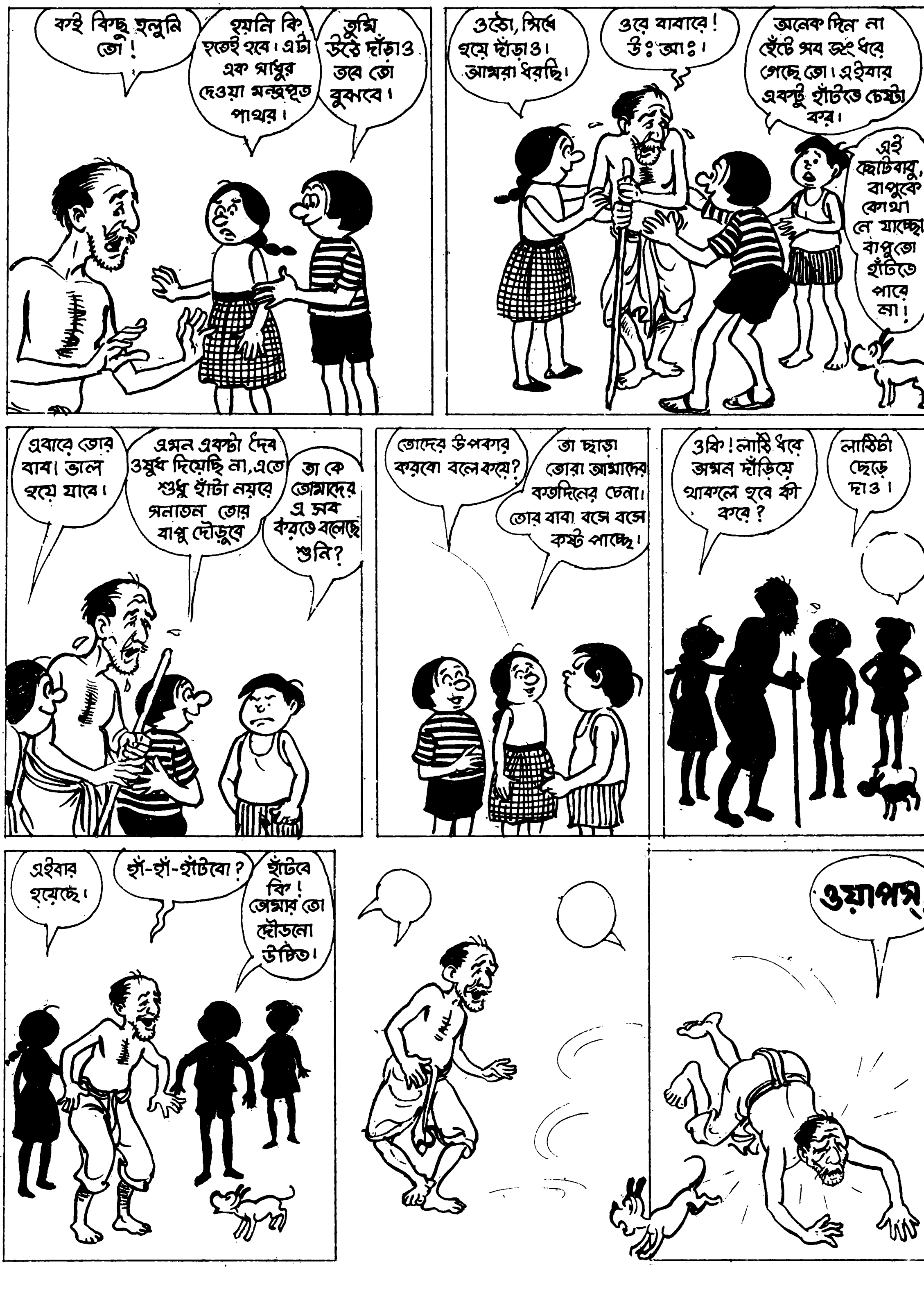
— গত সংখ্যার পর —

খুদে বৈজ্ঞানিক

দিলীপ দাস






কই কিছু হল্লুনি তো!
হয়নি কি হতেই হবে। এটা এক সাধুর দেওয়া মন্ত্রপূত পাথর।
তুমি উঠে দাঁড়াও তবে তো বুঝবে।
ওঠো, সিধে হয়ে দাঁড়াও। আমরা ধরছি।
ওরে বাবারে! উঃ আঃ।
অনেক দিন না হেঁটে সব জং ধরে গেছে তো। এইবার একটু হাঁটতে চেষ্টা কর।
এই ছোটবাবু, বাপুকে কোথা নে যাচ্ছো? বাপুতো হাঁটিতে পারে না।
এবারে তোর বাবা ভাল হয়ে যাবে।
এমন একটা দৈব ওষুধ দিয়েছি না, এতে শুধু হাঁটা নয়রে সনাতন তোর বাপু দৌড়ুবে
তা কে তোমাদের এ সব করতে বলেছে শুনি?
তোদের উপকার করবো বলে কয়ে?
তা ছাড়া তোরা আমাদের কতদিনের চেনা। তোর বাবা বসে বসে কষ্ট পাচ্ছে।
ওকি! লাঠি ধরে অমন দাঁড়িয়ে থাকলে হবে কী করে?
লাঠিটা ছেড়ে দাও।
এইবার হয়েছে।
হাঁ-হাঁ-হাঁটবো?
হাঁটবে কি! তোমার তো দৌড়নো উচিত।
ওয়াপস্!


যাঃ, ও যে পড়ে গেল!
ফেলুদা, উঠে দাঁড়াও!
ওঃ, বাবাগো মরে গেলুম!
বাবা, তুমি উঠে দৌড়ুতে পারবে?
ওদের ধর। ওরা আমাকে ওষুধ দিয়ে মারতে চেয়েছিল!
এই তোদের উপবসব? আমার বাবাকে নিয়ে ইয়ারকি? তোদের আজ ছাড়বো না!
পালা! সনাতনটা ইঁট ছুঁড়ছে। উঃ!
বাপস্!
এই তোর দৈব! শেষকালে আমরা দৌড়ে প্রাণ নিয়ে পালাতে পথ পাই না।
পাথরটা এরকম ফলস্ হয়ে গেল কেন বলতো?
নিশ্চয় আমাদের কোন গণ্ডগোল হয়েছে। এখন পাথরটা তিনবার ঠেকাতে বলেছিল না ছবার বলেছিল — তার ওপর এর কাজ নির্ভর করছে।
ঠিক আছে, আমার ভি ডি ও গেমটার কি ব্যবস্থা হয় দেখি তাহলেই বুঝতে পারবো।
বেশ কয়েকদিন পর
ঘুঁটি সেই যে গেল আর তার কোন পাত্তা নেই! মনে হয় মাদুলিতে ওর কাজ হয়েছে।
কিরে তুই কোথা থেকে? এইমাত্র তোর কথা চিন্তা করছিলুম। এ ক'দিন খুব ভি ডি ও গেম খেলছিলি? আমার কথা একবারও মনে হল না?
কোথায় কী?



বাকিটুকু আগামী সংখ্যায়

2004 মাধ্যমিক পরীক্ষার্থীদের জন্য

অতিরিক্ত গণিতের সম্ভ্যব্য প্রশ্নাবলী

ডঃ অসীম মুখোপাধ্যায়

2004 সালের অতিরিক্ত গণিতের মাধ্যমিক পরীক্ষার্থীদের প্রস্তুতির প্রেক্ষিতে কিছু সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী নিয়ে আলোচনা করা হবে।

⏩ **উপপাদ্য ঃ** কোনো বহুপদরাশি f(x)-এর যদি x – a এবং x – b ($a \neq b$) দুটি উৎপাদক থাকে, তবে তাদের গুণফল (x – a) (x – b) বা $x^2 - (a + b)x + ab$, f(x)-এর একটি উৎপাদক হবে।

বহুল ব্যবহৃত উপরোক্ত উপপাদ্যটির প্রমাণ প্রচলিত পাঠ্যপুস্তকে দেখা যায় না।

▲ **প্রমাণ ঃ** শর্তানুসারে f(a) = 0 এবং f(b) = 0, সুতরাং f(x) = (x – a) Q(x), যেখানে Q(x) ভাগফল বহুপদ রাশি।

$$0 = f(b) = (b - a)\, Q(b),\; b \neq a$$

অর্থাৎ, x – b, Q(x)-এর একটি উৎপাদক।

Q(x) = (x – b) R(x), যেখানে R(x) ভাগফল বহুপদরাশি।

সুতরাং, f(x) = (x – a) (x – b) R(x)

অর্থাৎ, (x – a) (x – b), f(x)-এর একটি উৎপাদক।

● **মন্তব্য ঃ** উপপাদ্যটি দু-এর অধিক উৎপাদকের ক্ষেত্রে প্রসারযোগ্য।

⏩ **প্রশ্ন ঃ** বহুপদরাশি f(x) এবং g(x)-এর x – a এবং x – b দুটি বিভিন্ন উৎপাদক পৃথকভাবে থাকে। তবে দেখাও যে (x – b) f(x) + (x – a) g(x)-এর একটি উৎপাদক (x – a) (x – b)

▲ **প্রমাণ ঃ** উপরোক্ত উপপাদ্য প্রযোজ্য।

⏩ **প্রশ্ন ঃ** উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর ঃ

(i) $a(b^2 + C^2) + b(c^2 + a^2) + c(a^2 + b^2) + 2abc$.

(ii) (b + c) (c + a) (a + b) + abc.

⏩ **প্রশ্ন ঃ** সমাধান কর ঃ

xy + x + y = 23, yz + y + z = 27 এবং zx + z + x = 4.

▲ **সমাধান** (সংকেত) ঃ প্রথম দুটি সমীকরণ থেকে y-কে অপনয়ন করে পাওয়া যাবে 7x – 6z + 1 = 0 ; তৃতীয় সমীকরণ থেকে প্রাপ্ত z-এর মান শেষোক্ত সমীকরণে বসালে পাওয়া যাবে $x^2 + 2x - 35 = 0$ বা, x = 5, –7

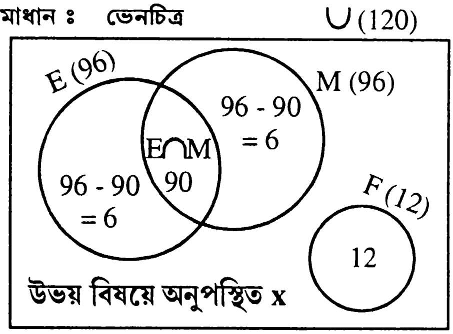
নির্ণেয় সমাধান— x = 5, y = 3, z = 6 x = –7, y = –5, z = –8.

● **মন্তব্য ঃ** পাঠক্রমে তিনটি অজ্ঞাত রাশির রৈখিক সমীকরণের নির্দিষ্ট আকারগুলির উল্লেখ আছে, আলোচ্য প্রশ্নটি সেগুলির অন্তর্গত নয়। পাঠক্রম বহির্ভূত এই প্রশ্নটি গতবছর এবং 1994 সালের পরীক্ষায় এসেছিল।

⏩ **প্রশ্ন ঃ** 120 জন তালিকাভুক্ত পরীক্ষার্থীদের মধ্যে 80% ইংরেজিতে পাশ করে, 20% অংকে ফেল করে এবং উভয় বিষয়ে পাশ ও ফেল করে যথাক্রমে 75% এবং 10% ; কোনো পরীক্ষার্থী কেবল একটি বিষয়ে অনুপস্থিত না থাকলে, উভয় বিষয়ে অনুপস্থিত পরীক্ষার্থীদের সংখ্যা কত?

● **মন্তব্য ঃ** অনুপস্থিত পরীক্ষার্থীদের ফেল বলে গণ্য করা হচ্ছে না, তারা ভিন্ন শ্রেণীভুক্ত।

▲ **সমাধান ঃ ভেনচিত্র**



ইংরেজিতে মোট পাশ করে $120 \times \frac{80}{100} = 96$, অংকে মোট পাশ করে $120\left(1 - \frac{20}{100}\right) = 96$, উভয় বিষয়ে মোট পাশ করে $120 \times \frac{75}{100} = 90$, এবং উভয় বিষয়ে মোট ফেল করে $120 \times \frac{10}{100} = 12$ জন। মনেকরি, উভয় বিষয়ে অনুপস্থিত পরীক্ষার্থীর সংখ্যা x.

শুধু ইংরেজিতে পাশ = 96 – 90 = 6 জন, উভয় বিষয়ে ফেল (F) 12 জন, উভয় বিষয়ে পাশ ($E \cap M$) 90 জন, উভয় বিষয়ে অনুপস্থিত x এবং তালিকাভুক্ত মোট পরীক্ষার্থী ($\cup$) 120 জন ইত্যাদি উপরোক্ত ভেনচিত্রে প্রদর্শিত হয়েছে। এখন ভেনচিত্র অনুযায়ী—

6 + 90 + 6 + 12 + x = 120 বা, x = 6

6 জন পরীক্ষার্থী অনুপস্থিত ছিল।

⏩ **প্রশ্ন ঃ** যদি $A \cap B' = \phi$ এবং $A' \cap B = \phi$ হয়, তবে দেখাও যে A = B.

▲ **উত্তর ঃ** $A \cap B' = \phi$ থেকে বলা যায়, A সেটের কোনো পদ B-এর পূরক সেট B'-এর নেই, অর্থাৎ A সেটের সকল পদ B সেটে আছে বা $A \subseteq B$.

● **মন্তব্য ঃ** যেমন দশম শ্রেণীর কোনো ছাত্র শ্রেণীকক্ষের বাইরে নেই (অনুপস্থিত নয়)। অর্থাৎ দশম শ্রেণীর সকল ছাত্র শ্রেণীকক্ষে আছে (উপস্থিত)।

অনুরূপভাবে, $A' \cap B = \phi$ থেকে পাওয়া যাবে $B \subseteq A$ সুতরাং সমান সেটের সংজ্ঞানুসারে A = B.

⏩ <u>**প্রশ্ন**</u> **:** সূত্রের সাহায্যে প্রমাণ কর $A\cap(A'\cup B) = A\cap B$.

▲ **প্রমাণ :**

$A\cap(A'\cup B) = (A\cap A')\cup(A\cap B)$ (বন্টন সূত্র)

$= \Phi\cup(A\cap B)$ (পূরক সূত্র)

$= A\cap B$ (অভেদ সূত্র)

● **মন্তব্য :** ধাপে ধাপে প্রযুক্ত সূত্রাদি উল্লেখ করতে হবে।

♣ বিগত কয়েক বছরের পরীক্ষার প্রশ্নপত্র পর্যালোচনা করলেই পরিসংখ্যান বিভাগে, এ বছরের সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী সম্বন্ধে একটা আন্দাজ করা যাবে। বিচ্ছিন্ন সজ্জিত তথ্যাদির মধ্যমার মান নির্ণয়ের জন্য তথ্য সংখ্যা যুগ্ম না অযুগ্ম দেখে নির্দিষ্ট সূত্র ব্যবহার করতে হয়। বর্তমান নিবন্ধকার রচিত একটি মাত্র সূত্র দ্বারা মধ্যমার মান নির্ণয় করা যাবে, সূত্রটি হল—

মধ্যমার মান $= \frac{1}{2}(N+1)$ তম পদের মান

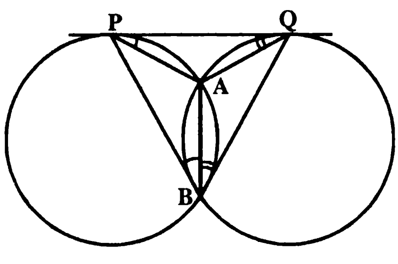
$=$ p-তম পদের মান $+\frac{q}{2}$ {(p + 1)-তম পদের মান −p তম পদের মান}

যেখানে p এবং $\frac{q}{2}$, $\frac{N+1}{2}$-এর যথাক্রমে পূর্ণাংশ এবং ভগ্নাংশ। বলাবাহুল্য N অযুগ্ম হলে $q = 0$ এবং যুগ্ম হলে $q = 1$.

♣ সামতলিক জ্যামিতির এ বছরের সম্ভাব্য উপপাদ্য হল—দুটি সদৃশ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের অনুপাত অনুরূপ বাহুদ্বয়ের বর্গের অনুপাতের সমান।

⏩ <u>**প্রশ্ন (অনুশীলনী)**</u> **:** দুটি প্রতিচ্ছেদী বৃত্তের সাধারণ স্পর্শক বৃত্ত দুটির ছেদ বিন্দুতে সম্পূরক কোণ উৎপন্ন করে।

▲ **উত্তর** (সঙ্কেত) **:**



$\angle QPA = \angle PBA$, $\angle PQA = \angle QBA$;

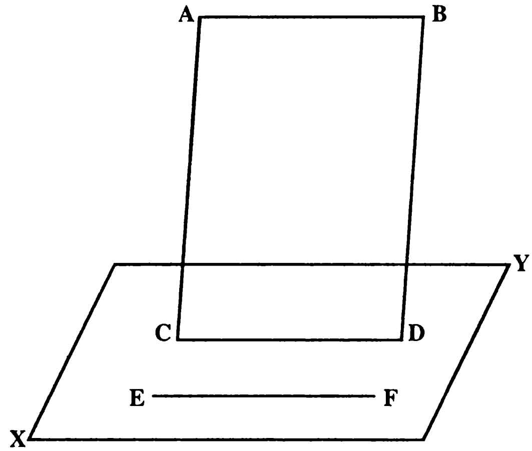
সুতরাং $\angle PBQ = \angle QPA + \angle PQA$

$= 180° - \angle PAQ$ ইত্যাদি।

♣ ঘন জ্যামিতির এ বছরের সম্ভাব্য উপপাদ্য হল—কোনো সরলরেখার উপরিস্থিত বিন্দুতে অঙ্কিত লম্বসমূহ এক তলীয়।

⏩ <u>**প্রশ্ন (অনুশীলনী)**</u> **:** এক তলীয় নয় এমন তিনটি পরস্পর সমান্তরাল সরলরেখার যে-কোনো একটি অপর দুটি রেখার ধারক তলের সঙ্গে সমান্তরাল হবে।

▲ **প্রমাণ** (সঙ্কেত) **:**



মনেকরি, AB, CD এবং EF পরস্পর তিনটি সমান্তরাল সরলরেখা। প্রমাণ করতে হবে AB রেখা CD ও EF সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের ধারকতল XY সঙ্গে সমান্তরাল।

AB ও CD সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের ধারকতল CB এবং XY-এর ছেদ রেখা CD ; AB রেখা CB তলের ওপর সর্বতোভাবে অবস্থিত, কাজেই AB রেখা XY তলকে ছেদ করলে সেই ছেদ বিন্দু অবশ্যই XY এবং CB তলদ্বয়ের সাধারণ বিন্দু হবে অর্থাৎ সেটি AB ও CD-র ছেদ বিন্দু হবে—যা কখনই সম্ভব নয় কারণ, AB ও CD পরস্পর সমান্তরাল।

⏩ <u>**প্রশ্ন (অনুশীলনী)**</u> **:** AB রেখা XY সমতলস্থ CD রেখার সমান্তরাল হলে, AB রেখা XY তলের সমান্তরাল হবে।

▲ **প্রমাণ :** পূর্ববৎ।

রূপান্তর জ্যামিতির সম্ভাব্য সংযুক্তি ও উপপাদ্য হল—

(i) দুটি সমান্তরাল রেখায় প্রতিফলনের সংযুক্তি।

(ii) অসমকেন্দ্রিক দুটি অর্ধঘূর্ণনের সংযুক্তি।

(iii) দুটি ত্রিভুজের দুই বাহু এবং তাদের অন্তর্ভূত কোণ সমান হলে, ত্রিভুজ দুটি সর্বসম হবে।

(iv) দুটি ত্রিভুজ সদৃশ হলে ত্রিভুজ দুটি সদৃশকোণী হবে।

⏩ <u>**প্রশ্ন (অনুশীলনী)**</u> **:** কোন্ কোন্ রূপান্তরের মাধ্যমে P বিন্দুর প্রতিবিম্ব Q বিন্দু হবে?

▲ **উত্তর :** PQ ভেক্টর যুক্ত একটি চলন বা PQ-এর মধ্যবিন্দু সাপেক্ষে একটি অর্ধঘূর্ণন বা PQ রেখাংশের লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের সাপেক্ষে একটি প্রতিফলনের মাধ্যমে।

❑ **28/4/2/1B, শ্রীমোহন লেন, কলকাতা-700 026.**

2004 মাধ্যমিক পরীক্ষার্থীদের জন্য

ঐচ্ছিক পদার্থবিদ্যার সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী

অমরনাথ রায়

1. (a) নিউটনের দ্বিতীয় গতিসূত্রটি লেখ ও ব্যাখ্যা কর।
   (b) বলের সংজ্ঞা লেখ। P = mf সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা কর।
   (c) জাড্য বা জড়তা কাকে বলে? গতি জড়তার ও স্থিতি জড়তার একটি করে উদাহরণ দাও।
2. (a) অভিকেন্দ্র ও অপকেন্দ্র বলের সংজ্ঞা লেখ।
   (b) 'কার্য' বলতে কি বোঝ? বলের বিরুদ্ধে কার্যের একটি উদাহরণ দাও।
   (c) ক্ষমতা-র সংজ্ঞা লেখ। অশ্বক্ষমতা বলতে কি বোঝ?
3. (a) শক্তির সংরক্ষণ নীতিটি লেখ।
   (b) গ্যাস ভর্তি বেলুন যখন ঊর্ধ্বে ওঠে তখন তার গতি ও স্থিতি উভয় শক্তিই বাড়ে। তাহলে শক্তির সংরক্ষণ সূত্র কিভাবে প্রযোজ্য হচ্ছে?
   (c) মহাকর্ষের অধীনে পতনশীল বস্তুর বেলাতে গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তির যোগফল সর্বদাই ধ্রুব—এটি প্রমাণ কর।
4. (a) নিউটনের মহাকর্ষ সূত্রটি লেখ। মহাকর্ষীয় ধ্রুবক কাকে বলে? এস. আই. এককে ঐ ধ্রুবকের মান কতো?
   (b) অভিকর্ষজ ত্বরণ কাকে বলে? পৃথিবীর কেন্দ্রে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কতো?
   (c) কোন বস্তুর ভর ও ভারের পার্থক্যগুলি লেখ।
5. (a) নিউটনের গিনি ও পালক পরীক্ষাটি বিবৃত কর। ঐ পরীক্ষা থেকে কোন্ সিদ্ধান্তে পৌঁছানো যায়?
   (b) মুক্তিবেগ কাকে বলে? চন্দ্রপৃষ্ঠে মুক্তিবেগের মান কতো?
   (c) অবাধে পতনশীল বস্তুর ওজনহীন হওয়ার কারণ কি?
6. (a) ঘনত্ব ও আপেক্ষিক গুরুত্বের সংজ্ঞা লেখ।
   (b) তরলের চাপ সঞ্চালন সম্পর্কিত পাস্কালের সূত্রটি লেখ।
   (c) একটি হাইড্রলিক প্রেসের লিভারের দুই বাহুর দৈর্ঘ্য 10cm. এবং 60cm.। লিভারের প্রান্তে 25 Kg. wt. বলপ্রয়োগ করলে বড় পিস্টনে মোট কত খাত উৎপন্ন হবে? ছোট পিস্টনের ব্যাস 5cm.।
7. (a) আর্কিমিডিসের নীতিটি লেখ।
   কোন বস্তুর বায়ুতে এবং জলে ওজন যথাক্রমে 50 gm. এবং 30 gm. 0·8 আপেক্ষিক গুরুত্ব সম্পন্ন কোন তরলে বস্তুটির ওজন কত? তরল সাপেক্ষে বস্তুর আপেক্ষিক গুরুত্ব নির্ণয় কর।
   (b) বরফ জলে ভাসে কেন? 'ভাসমান বস্তুর ওজন থাকে না'—ব্যাখ্যা কর।
8. (a) প্রধানত কত রকমের থার্মোমিটার স্কেল আছে? ঐ স্কেলগুলির পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ণয় কর।
   (b) 'সীসার আপেক্ষিক তাপ 0·03'—উক্তিটি ব্যাখ্যা কর। দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক বলতে কি বোঝ? বোতলের গলায় গরম জল ঢাললে আঁট ছিপি আলগা হয় কেন?
9. (a) বাষ্পায়ন ও স্ফুটনের সংজ্ঞা লেখ। বাষ্পায়ন ও স্ফুটনের পার্থক্যগুলি লেখ।
   (b) জলসম ও তাপগ্রাহিতার মধ্যে পার্থক্য কি?
   (c) দ্বিধাতব পাত কি? কোন্ কোন্ ক্ষেত্রে এই পাতের ব্যবহার আছে?
10. কারণ ব্যাখ্যা কর ঃ
   (a) ঘর্মাক্ত দেহে পাখার হাওয়া করলে দেহ শীতল হয় কেন?
   (b) দেওয়াল ঘড়ি গ্রীষ্মে ধীরে চলে এবং শীতকালে দ্রুত চলে কেন?
   (c) থার্মোফ্লাস্কে গরম তরল রাখলে তা অনেকক্ষণ গরম থাকে কেন?
   (d) ডাক্তারী থার্মোমিটারকে ফুটন্ত জলে ডোবাতে নেই কেন?
   (e) থার্মোমিটারে পারদ ব্যবহারের সুবিধাগুলি কি?
11. (a) জলের ব্যতিক্রান্ত প্রসারণ বলতে কি বোঝ? প্রকৃতিতে এর উপকারিতা কি?
   (b) ওহমের সূত্রটি লেখ। রোধ কাকে বলে? ফ্লেমিং-এর বামহস্ত সূত্রটি লেখ।
   (c) একটি তড়িৎ পরিবাহীর রোধ অন্যটির দ্বিগুণ। পরিবাহী দু'টির দুই প্রান্তের বিভব প্রভেদ সমান হলে তড়িৎ-প্রবাহের অনুপাত কত হবে?
12. (a) আলোর প্রতিফলনের সূত্রগুলি লেখ। আভ্যন্তরীন পূর্ণ প্রতিফলন ছবি এঁকে বোঝাও। সংকট কোণ বলতে কি বোঝ?
   (b) পরিপূরক বর্ণ কাকে বলে? বায়ুমণ্ডল না থাকলে আকাশকে কেমন দেখাতো?
   (c) বিশুদ্ধ বর্ণালী গঠনের একটি পরিষ্কার চিত্র আঁক।
   (d) আলোকের নিয়মিত ও বিক্ষিপ্ত প্রতিফলনের মধ্যে পার্থক্য কি?
13. (a) বস্তুর কোন্ উষ্ণতায় ফারেনহাইট স্কেলের পাঠ সেলসিয়াস স্কেলের পাঠের 5 গুণ হবে?
   (b) বৈদ্যুতিক হিটারের একটি পরিচ্ছন্ন চিত্র এঁকে তার কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর।
   (c) নির্জল কোষের গঠন ও কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা কর।
14. (a) রঙিন কাচ গুঁড়ো করলে সাদা দেখায় কেন?
   (b) কি ভাবে প্রমাণ করবে, ক্যাথোড রশ্মির ভরবেগ আছে?
   (c) 1·5 প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট কাচের মাধ্যমে আলোর গতিবেগ 2×10^5 Km/s.। জলে আলোর গতিবেগ কত? জলের প্রতিসরাঙ্ক = 1·33.
   (d) কোন পানীয়কে শীতল করবার জন্যে বরফ গলা জল অপেক্ষা বরফের টুকরো অনেক বেশি কার্যকর কেন?
   (e) 2 গ্রাম বরফের সঙ্গে 45°C উষ্ণতায় 4 gm. জল মেশালে কি ফল হবে? বরফ গলনের লীন তাপ 80 cal/gm.

❑ ফ্ল্যাট ঃ সি-19/2 কালিন্দী হাউসিং এস্টেট, কলকাতা-89।

2004 মাধ্যমিক পরীক্ষার্থীদের জন্য

ঐচ্ছিক জীববিদ্যার সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী

অশোক কুমার গায়ন

১। বাষ্পমোচন কাকে বলে? উদ্ভিদদেহে এই প্রক্রিয়ার প্রয়োজনীয়তা কি? বাষ্পমোচন-এ অংশগ্রহণকারী অঙ্গ সমূহের নাম উল্লেখ কর। বাষ্পমোচনের শর্তাবলী আলোচনা কর। পরীক্ষা ব্যবস্থাপনার চিত্রসহ বাষ্পমোচনের প্রমাণ দাও।

২। শ্বসন কাকে বলে? কি কারণে উদ্ভিদদেহে শ্বসনের প্রয়োজন হয়? উদ্ভিদদেহে কতপ্রকার শ্বসন দেখা যায় উদাহরণসহ উল্লেখ কর। উদ্ভিদদেহে কখন এবং কোথায় শ্বসন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়? শ্বসনের রাসায়নিক সমীকরণ লেখ। পরীক্ষা ব্যবস্থাপনার চিত্রসহ উদ্ভিদের শ্বসন ক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। শ্বসন এবং সালোক সংশ্লেষের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর।

৩। প্রোথেলাস কাকে বলে? মস, ফার্ন, মিউকর ও স্পাইরোগাইরা কোন কোন গোষ্ঠীভুক্ত উদ্ভিদ? জীবনচক্রের বিভিন্ন দশার চিত্রসহ মস অথবা মিউকরের জীবন ইতিহাস বর্ণনা কর। স্পাইরোগাইরা ও মিউকরের মধ্যে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যগুলি উল্লেখ কর।

৪। শ্রেণী বিন্যাস কাকে বলে? এর প্রয়োজনীয়তা কি? ভারতীয় উদাহরণসহ অভিব্যক্তিক্রম অনুসারে এবং পরিপোষণ পদ্ধতি অনুসারে উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস কর।

৫। মূলের সাধারণ কাজগুলি লেখ। স্থানিকমূল এবং অস্থানিক মূল কাকে বলে? একটি স্থানিক মূলের বিভিন্ন অংশগুলি চিত্রসহ বর্ণনা কর এবং প্রত্যেকটি অঙ্গের কাজে উল্লেখ কর। বিভিন্ন প্রকার পরিবর্তিত স্থানিক মূলের চিত্রসহ সংক্ষেপে বর্ণনা কর। মূল ও কাণ্ডের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর।

৬। বীজের কোন অংশ থেকে কাণ্ড উৎপন্ন হয়? কাণ্ডের সাধারণ ও বিশেষ কাজগুলি উল্লেখ কর। পরিবর্তিত কাণ্ড কাকে বলে? পরিবর্তিত মৃদগত ও বায়বীয় কাণ্ডের উদাহরণসহ সংক্ষিপ্ত পরিচয় দাও। পরিবর্তিত কাণ্ডের বিশেষ কাজ কি কি?

৭। বীজের অঙ্কুরোদ্গম বলতে কি বোঝ? বীজের অঙ্কুরোদ্গমের জন্য বাহ্যিক ও আভ্যন্তরীন শর্তাবলীর পরিচয় দাও। একটি পরীক্ষার দ্বারা শর্তসমূহের প্রয়োজনীয় ব্যাখ্যা কর। চিত্রসহ ভূট্টা অথবা ছোলা বীজের গঠন বর্ণনা কর।

৮। কোষ কাকে বলে? চিহ্নিত চিত্রসহ একটি উদ্ভিদ কোষ অথবা একটি প্রাণীকোষের গঠন সংক্ষেপে বর্ণনা কর। কোষের বিভিন্ন অঙ্গ সমূহের কাজ উল্লেখ কর।

৯। অর্থকরী উদ্ভিদ বলতে কি বোঝ? ধান, পাট, নারিকেল, সরিষা ও কার্পাস উদ্ভিদগুলির কোনটা একবীজপত্রী এবং কোনটা দ্বিবীজপত্রী? উল্লিখিত উদ্ভিদগুলির সংক্ষিপ্ত পরিচয় দাও এবং অর্থনৈতিক গুরুত্ব উল্লেখ কর।

১০। ধুতরা কি জাতীয় উদ্ভিদ? উহার বিজ্ঞানসম্মত নাম এবং জীবজগতে অবস্থান উল্লেখ কর। ফুলযুক্ত একটি ধুতরা গাছের চিত্রসহ বর্ণনা দাও। ধুতরা ফুলের কোন্ অংশ ফল এবং কোন অংশ বীজ গঠন করে উল্লেখ কর।

১১। চিহ্নিত চিত্রসহ সপুষ্পক উদ্ভিদের নিষেক পদ্ধতির বর্ণনা দাও। দ্বি-নিষেক ও শস্য নিউক্লিয়াস বলতে কি বোঝ?

১২। রূপান্তর বলতে কি বোঝ? চিত্রসহ মশা, মাছি অথবা কুনো ব্যাঙের জীবন ইতিহাস অবলম্বনে রূপান্তরের বর্ণনা দাও। উহাদের উপকারী অথবা অপকারী ভূমিকার পরিচয় দাও। মৌমাছিকে সামাজিক পতঙ্গ বলা হয় কেন?

১৩। কুনো ব্যাঙ, টিকটিকি এবং রুইমাছের বিজ্ঞানসম্মত নাম, পর্ব এবং শ্রেণী উল্লেখ কর। ঐ শ্রেণী সমূহের চারটি করে বৈশিষ্ট্য লেখ। চিহ্নিত চিত্রসহ উল্লিখিত প্রাণী সমূহের বহিরাকৃতির পরিচয় দাও।

১৪। পৌষ্টিকতন্ত্র কাকে বলে? চিহ্নিত চিত্রসহ কেঁচো অথবা কুনোব্যাঙের পৌষ্টিকতন্ত্রের বর্ণনা দাও। পৌষ্টিকতন্ত্রের বিভিন্ন অঙ্গের কাজ উল্লেখ কর।

১৫। কুনো ব্যাঙ যে পর্বযুক্ত প্রাণী সেই পর্বের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর। কুনো ব্যাঙের হৃৎপিণ্ডের লম্বচ্ছেদে দৃশ্য অংশগুলির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর এবং বিভিন্ন অংশের কার্যকারিতা উল্লেখ কর। গিনিপিগ এবং কুনো ব্যাঙের হৃৎপিণ্ডের গঠনগত পার্থক্য উল্লেখ কর।

১৬। অতিরিক্ত শ্বাসযন্ত্র কাকে বলে? ঐরূপ যন্ত্র আছে এরূপ তিনটি প্রাণীর নাম উল্লেখ কর এবং চিত্রসহ তাদের শ্বাসযন্ত্রের বিবরণ দাও।

১৭। রেচন জননতন্ত্র বলতে কি বোঝ? কুনো ব্যাঙের রেচন জননতন্ত্রের চিত্রসহ বিবরণ দাও। বহিরাকৃতি দেখে পুরুষ ও স্ত্রী কুনো ব্যাঙ চেনার উপায় কি?

১৮। শিরা ও ধমনী কাকে বলে? উহাদের কাজ ও পার্থক্য উল্লেখ কর। পোর্টাল শিরা কাকে বলে? চিহ্নিত চিত্রসহ কুনোব্যাঙের ধমনীতন্ত্রের বিবরণ দাও।

১৯। সমগ্র প্রাণী জগৎকে কয়টি পর্বে ভাগ করা হয়েছে ও কি কি? প্রতিটি পর্বের তিনটি করে বৈশিষ্ট্য ও তিনটি করে প্রাণীর নাম লেখ। মেরুদণ্ডী ও অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে বৈসাদৃশ্যগুলি উল্লেখ কর।

২০। **টীকা লেখ :** (ক) শ্বাসমূল, ঠেসমূল, স্তম্ভমূল, চোষক মূল, আত্তীকরণ মূল, পর্ণকাণ্ড, গুড়িকন্দ, সরস ফল, গুচ্ছিত ফল, সমাঙ্গদেহী উদ্ভিদ, শিরাবিন্যাস, প্লাসটিডস, রসের উৎস্রোত, অভিস্রবণ, সাইটোকাইনেসিস, জরায়ুজ অঙ্কুরোদ্গম, প্রোথেলাস, পত্রবিন্যাস, ক্যাম্বিয়াম, অপুংজনি, জীবচক্র, মাইটোসিস, উভলিঙ্গ ফুল, প্যারেনকাইমা কলা, ইতর পরাগযোগ।

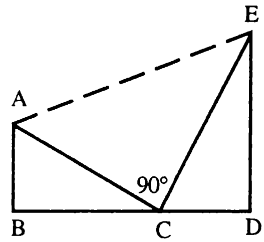
(খ) উভচর প্রাণী, প্যারোটিড গ্রন্থি, শূককীট, থাম্বপ্যাড, যোগকলা, লিপ্তপদ, স্নায়ুকোষ, ব্যাঙাচি, প্রবাল, গলগিবডিস, ব্যাঙের খাদ্য শিকার পদ্ধতি, জেলিফিস, গ্যাসট্রোভাসকুলার ক্যাভিটি, আবরণী কলা, কেঁচোর বিষ্ঠাকুণ্ডলী, ভোকাল স্যাক, পুঞ্জাক্ষি, উভচর প্রাণী, মৌমাছির গুরুত্ব, টিকটিকির পা, তরুণাস্থি, বুক লাঙ্গ।

❑ গ্রাম+পোঃ—বিজয়নগর, থানা : গোসাবা, জেলা : দঃ 24 পঃ, পিন—743 370।

পিথাগোরাস উপপাদ্যের বিকল্প প্রমাণ

তুষারকান্তি গলুই

পিথাগোরাসের উপপাদ্যটি অএনকভাবে অনেকসময় বিকল্প প্রমাণ অনেকে করেছেন। অষ্টমশ্রেণীতে পড়ার সময় যে ভাবে বিকল্প প্রমাণটি করেছিলাম তা হুবহু তুলে দিলাম।



স্বীকার ঃ ΔABC নির্দিষ্ট। BC কে D পর্যন্ত এমনভাবে বর্ধিত করা হল যেন AB = CD হয়। $ED \perp CD$ এবং ED = BC করা হল।

প্রমাণ ঃ অঙ্কনানুযায়ী দুটি বাহু ও অন্তর্নিহিত সমান হওয়ায় $\Delta ABC = \Delta CDE$ এবং $\angle BAC = \angle ECD$.

আবার, $\angle BAC = \angle ACB = 90°$

বা, $\angle ECD + \angle ACB = 90°$

$\angle ACE = 90°$ [$\because$ BCD একটি সরলকোণ]

এখন, ABDE সমদ্বিবাহু ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল = ΔABC-এর ক্ষেত্র + ΔECD-এর ক্ষেত্র + ΔACE-এর ক্ষেত্র = $2\Delta ABC$-এর ক্ষেত্রফল + ΔACE-এর ক্ষেত্রফল।

বা, $\frac{1}{2}(AB + ED)(BC + CD)$

$= 2 \times \frac{1}{2} \times BC \times AB \times \frac{1}{2} AC \times CE$

বা, $\frac{1}{2}(AB + BC)(BC + AB)$

$= \frac{1}{2}(2 \times BC \times AB + AC \times AC)$

[$\because$ ED = BC, CD = AB, CE = AC]

বা, $(AB + BC)^2 = 2 \times BC \times AB + AC^2$

$AB^2 = BC^2 = AC^2$ (প্রমাণিত)।

❑ এ.এস **4/5**, শ্রীনগরপল্লী, পোঃ - দুর্গাপুর **-713213** বর্ধমান।

★ ★ ★

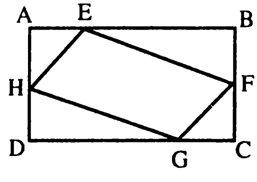
কয়েকটি জ্যামিতিক অনুশীলনী

ডঃ অসীম মুখোপাধ্যায়

বর্তমান নিবন্ধে কয়েকটি চিত্তাকর্ষক জ্যামিতিক অনুশীলনী আলোচিত হবে।

অনুশীলনী 1. ABCD আয়তক্ষেত্রের ($AB \neq CD$), AB, BC, CD এবং DA বাহুগুলির ওপর যথাক্রমে E, F, G, H বিন্দুগুলি এমনভাবে অবস্থিত যে AE = CG = DH ; প্রমাণ করতে হবে EFGH একটি সামান্তরিক।

প্রমাণ ঃ



ΔAEH এবং ΔCGF-এর মধ্যে AE = CG, AH = AD − HD = BC − BF = FC এবং $\angle HAE = \angle FCG$ (উভয়ই এক সমকোণ)

সুতরাং, ΔAEH ও ΔCGF সর্বসম।

HE = FG (1)

অনুরূপভাবে দেখানো যায় ΔBEF এবং ΔDHG সর্বসম এবং EF = HG (2)

(1) এবং (2) থেকে প্রমাণিত হয় EFGH একটি সামান্তরিক।

অনুসিদ্ধান্ত 1. EFGH সমানান্তরিকটি আয়তক্ষেত্র নয়।

প্রমাণ ঃ EFGH আয়তক্ষেত্র হলে, $\angle HGF$ = এক সমকোণ, বা $\angle DGH + \angle CGH$ = এক সমকোণ। কিন্তু $\angle DHG + \angle DGH$ = এক সমকোণ। সুতরাং $\angle CGF = \angle DHG$। স্পষ্টতই $\Delta HPG = \Delta GCF$.

DG = FC

বা, DG + GC = FC + GC = FC + BF

বা, DC = BC, বা, AB = BC

যা সম্ভব নয় কারণ $AB \neq BC$.

অনুসিদ্ধান্ত 2. EFGH সামান্তরিকটি রম্বস নয়।

প্রমাণ ঃ EFGH রম্বস হলে, HG = GF,

বা, $HG^2 - GF^2$

বা, $HD^2 + DG^2 = GC^2 + FC^2$

বা, DG = FC ($\because$ HD = GC)

বা, AB = BC.

যা অসম্ভব।

অনুশীলনী 2. ABCD আয়তক্ষেত্রের (AB ≠ BC) বাহুগুলিকে E, F, G, H বিন্দুগুলি m n অনুপাতে বিভক্ত করলে প্রমাণ করতে হবে EFGH একটি সামান্তরিক।

প্রমাণ (সংকেত) ঃ মনে করি AB = a এবং BC = b. প্রশ্নানুসারে AE = CG = ma/m+n, EB = GD = na/m+n, BF = HD = mb/m+n এবং FC = HA = nb/m+n সংশ্লিষ্ট ত্রিভুজগুলির সর্বসমতার মাধ্যম দেখানো যাবে HE = GF এবং EF = HG.

অনুসিদ্ধান্ত ঃ EFGH সামান্তরিকটি আয়তক্ষেত্র নয়।

অনুসিদ্ধান্ত 2. EFGH সামান্তরিকটি রম্বস হবে কোবল মাত্র সেই ক্ষেত্রে যখন E, F, G, H বিন্দুগুলি সংশ্লিষ্ট বাহুগুলির মধ্য বিন্দু হবে।

অনুশীলনী 3. ABCD সামান্তরিকের বাহুগুলির ওপর E, F, G, H বিন্দুগুলি এমন ভাবে অবস্থিত যে AE = BF = CG = DH

বা, AE EB = BF FC = CG GD = DH HA = M n,

প্রমাণ করতে হবে উভয় ক্ষেত্রে EFGH একটি সামান্তরিক।

প্রমাণ ঃ অনুশীলনী 1 এবং 2-এর অনুরূপ।

অনুশীলনী 4. ABCD চতুর্ভুজের বাহুগুলির মধ্যবিন্দু E, F, G, H হলে, প্রমাণ করতে হবে EFGH একটি সামান্তরিক।

প্রমাণ (সংকেত) ঃ এখানে EF ।। AC ।। HG এবং FG ।। BD ।। EH.

অনুসিদ্ধান্ত 1. ABCD চতুর্ভুজের কর্ণদ্বয় AC = BD হলে, EFGH একটি রম্বস হবে।

প্রমাণ ঃ এখানে EFGH সামান্তরিকের EF = AC = BD = FG.

অনুসিদ্ধান্ত 2. ABCD চতুর্ভুজের কর্ণদ্বয় AC ও BD পরস্পর লম্ব হলে, EFGH একটি আয়তক্ষেত্র হবে।

প্রমাণ ঃ এ ক্ষেত্রে কর্ণদ্বয় দুটি EFGH সামান্তরিকের সন্নিহিত বাহুদুটির ওপর লম্ব হবে এবং ফলতঃ EFGH সামান্তরিকের প্রতিটি কোণ সমকোণ হবে।

অনুসিদ্ধান্ত 3. ABCD চতুর্ভুজে কর্ণদ্বয় পরস্পর সমান এবং লম্ব হলে, EFGH একটি বর্গক্ষেত্র হবে।

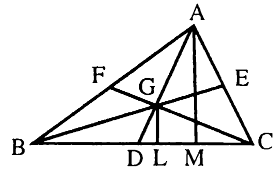
প্রমাণ ঃ অনুসিদ্ধান্ত 1 এবং 2-এর ফল।

অনুসিদ্ধান্ত 4. ABCD সমদ্বিবাহু ট্রাপিজিয়ম হলে, EFGH একটি রম্বস হবে এবং কর্ণদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে, EFGH একটি বর্গক্ষেত্র হবে।

প্রমাণ ঃ সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের কর্ণদ্বয় সমান হয়।

অনুশীলনী 5. ABC ত্রিভুজের মধ্যমা তিনটি AD, BE, CF, G বিন্দুতে ছেদ করলে, প্রমাণ করতে হবে ক্ষেত্র $\Delta GBD = \frac{1}{6}$ ক্ষেত্র ABC.

প্রমাণ ঃ



BC বাহুর ওপর GL এবং AM লম্ব অঙ্কিত হল।

ΔGDL এবং ΔADM সদৃশ এবং G, ΔABC-এর ভরকেন্দ্র।

GL AM = 1 3, কারণ GD AD = 1 3

বা, $2\frac{1}{2}$BD.GL $\frac{1}{2}$BC.AM = 1 3

বা, 2ক্ষেত্রΔGBD ক্ষেত্রΔABC = 1 3

বা, ক্ষেত্র $\Delta GBD = \frac{1}{6}$ ক্ষেত্রΔABC

অনুসিদ্ধান্ত 1. ক্ষেত্র সাপেক্ষে ΔGBD = ΔGDC = ΔGCE = ΔGEA = ΔGAF = ΔGFB = ΔABC

অনুসিদ্ধান্ত 2. ক্ষেত্রসাপেক্ষে ΔGBC = ΔGCA = $\Delta GAB = \frac{1}{3}\Delta ABC$

অনুসিদ্ধান্ত 3. ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র থেকে ত্রিভুজের বাহুত্রয় BC, CA এবং AC-এর লম্ব দূরত্ব যথাক্রমে $\frac{2}{3}\frac{\Delta ABC}{BC}$, $\frac{2}{3}\frac{\Delta ABC}{CA}$ এবং $\frac{2}{3}\frac{\Delta ABC}{AB}$

প্রমাণ ঃ এখানে $\frac{1}{2}BC.GL = \Delta GBC = \frac{1}{2}\Delta ABC$

$GL = \frac{2}{3}\frac{\Delta ABC}{BC}$ ইত্যাদি।

অনুসিদ্ধান্ত 4. প্রতিটি মধ্যমা ত্রিভুজকে দুটি সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজে বিভক্ত করে।

প্রমাণ ঃ $\Delta ABD = \Delta ABG + \Delta GBD = \frac{1}{3}\Delta ABC + \frac{1}{6}\Delta ABC = \frac{1}{2}\Delta ABC$ ইত্যাদি।

❑ **28/4/2/1B,** শ্রীমোহন লেন, কলকাতা-**26.**

বিজ্ঞানে নোবেল ঃ 2003

সমরজিৎ কর

দুই হাজার তিন সালে পদার্থবিদ্যায় নোবেল পুরস্কার পেয়েছেন তিন জন বিজ্ঞানী ঃ অ্যালেকসি এ. অ্যাব্রিকোসভ, ভাইট্যালি এল. গিনজবার্গ এবং অ্যানথোনি জে. লেগেট ; রসায়নে দুই জন ঃ পিটার অ্যাগ্রে এবং রোডরিক ম্যাককিনন ; চিকিৎসাবিদ্যায় দুই জন ঃ পল সি. লয়েটেরবুর এবং পিটার ম্যানসফিল্ড। গত 10 ডিসেম্বর, 2003 এক বর্ণাঢ্য অনুষ্ঠানে প্রাপকদের হাতে তুলে দেওয়া হয় পুরস্কারের আর্থিক সম্মানী, স্বর্ণপদক এবং প্রশস্তিপত্র। এ বছর প্রতিটি পুরস্কারের আর্থিক সম্মানীর পরিমাণ ছিল তেরো লক্ষ মার্কিন ডলার। নোবেল পুরস্কারের প্রবর্তক অ্যালফ্রেড বার্নহার্ড নোবেলের মৃত্যু দিবস 10 ডিসেম্বর। নোবেল ফাউনডেশনের শর্ত অনুযায়ী প্রতি বছর এই তারিখেই অর্পণ করা হয় পুরস্কার এবং পদার্থবিদ্যা ও রসায়নে পুরস্কার দেন রয়েল সুইডিস অ্যাকাডেমি অফ সায়ান্সেস, চিকিৎসাবিজ্ঞান এবং শারীরবিদ্যায় স্টকহোমের ক্যারোলিনস্কা ইনস্টিটিউট।

☞ পদার্থবিদ্যায় ঃ

ভাইট্যালি গিনজবার্গ এবং অ্যালেকসি অ্যাব্রিকোসভ 'সুপারকনডকটিভিটি', অর্থাৎ অতি-পরিবাহিতার ব্যাপারে গুরুত্বপূর্ণ তত্ত্ব উদ্ভাবনার স্বীকৃতি হিসেবে পেলেন নোবেল পুরস্কার। এক ধরনের 'সুপারফ্লুয়িডিটি' অর্থাৎ অতি তরলত্বের (অতিপ্রবাহীও বলা যায়) ব্যাখ্যা যুগিয়ে পুরস্কার পেলেন লেগেট।

সূত্রটি অবশ্য পুরনো। সেটা 1911 সাল। ওই বছর ডাচ্ পদার্থবিজ্ঞানী হিকে কামেরলিং ওন্নেস আবিষ্কার করেন অভিনব একটি ঘটনা। বিভিন্ন তাপমাত্রায় ধাতুর পরিবাহিতা কী রকম দাঁড়ায় তা পরীক্ষা-নিরীক্ষা করছিলেন তিনি। তিনি লক্ষ করেন, পারদের তাপমাত্রা যদি পরম তাপমাত্রার খুব কাছাকাছি হয় তখন তার বৈদ্যুতিক রোধ শূন্যের কাছাকাছি দাঁড়ায়, প্রচণ্ড পরিমাণে বৃদ্ধি পায় তার বৈদ্যুতিক পরিবাহিতা। ওন্নেস যাকে বলেন অতিপরিবাহিতা (Super conductivity)। উল্লেখ্য, পরম তাপমাত্রা হল—273·15°C।



ছবি ঃ 1 বাঁ দিক থেকে অ্যাব্রিকসোভ, গিনজবার্গ এবং লেগেট

ধাতু কী ভাবে এবং কখন অতিপরিবাহী হিসেবে কাজ করে, পরবর্তীকালে তা নিয়ে বিস্তর ব্যাখ্যা এবং তত্ত্ব দাঁড় করান একাধিক পদার্থ বিজ্ঞানী। যাঁদের মধ্যে অন্যতম জন বার্ডিন লিয়ঁ কুপার, রবার্ট শ্রিফার, লেভ ল্যানডাউ, পিওর কাপিতজা, জর্জ বেডনর্জ এবং অ্যালেক্স মুলার প্রভৃতি। জানা গেছে, অতিপরিবাহী দু'ধরনের হতে পারে ঃ type–I এবং type–II ; type–I-এর মধ্যে পড়ে বিভিন্ন ধাতু, যেগুলি অতি শীতল তাপমাত্রায় (পরম তাপমাত্রা বা অ্যাবসলিউট জিরোর কাছাকাছি) অতিবাহী হয়। পারদ এদের মধ্যে অন্যতম। তাদের চারপাশে অতিশয় প্রবল চৌম্বক ক্ষেত্র থাকলে তারা অতিবাহিতা গুণ হারিয়ে ফেলে। এর কারণটি সুন্দরভাবে ব্যাখ্যা করেন বার্ডিন কুপার এবং শ্রিফার তাঁদের তত্ত্বে, সংক্ষেপে যাকে বলা হয় BCS তত্ত্ব। কিন্তু type–II অতি পরিবাহিতা গুণ অর্জন করে বিভিন্ন ধাতুসংকর অথবা তামা ও অধাতুর যৌগ। দেখা গেছে, এরা অতিশয় প্রবল চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যেও অতিপরিবাহিতা গুণ বজায় রাখে, এবং অপেক্ষাকৃত উচ্চতর তাপমাত্রায় (অবশ্যই শূন্য ডিগ্রী সেন্টিগ্রেডের অনেক নিচে) অতিপরিবাহী হিসেবে কাজ করে। কী ভাবে করে তার ব্যাখ্যা যুগিয়েছে অ্যাব্রিকোসভ এবং গিনজবার্গের তত্ত্ব।

এর সঙ্গে তাল রেখে আরও একটি গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভাবনার কৃতিত্ব অর্জন করেছেন তৃতীয় জন—অ্যানথোনি জে. লেগেট। আমরা জানি, তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে বস্তু তিনটি অবস্থায় বিরাজ করে—কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয় অবস্থায়। তরল এবং গ্যাস প্রবাহশীল। যেমন, জল, অক্সিজেন, প্রভৃতি। প্রবাহের মাত্রা কতটা হবে সেটা নির্ভর করে বস্তুর ভৌতিক গঠন এবং অকেটা তাপমাত্রার। ইংরেজি ভাষায় যা flow (বাংলায়, প্রবাহিত হওয়া) করে তাকে বলা হয় fluid। এই অর্থে জল এবং অক্সিজেন দুই-ই fluid।

1930-এর দশকে পিতর কাপিতজা আবিষ্কার করেন, যদি বিরল গ্যাস হিলিয়াম-4 কে (এই গ্যাসের নিউক্লিয়াসে থাকে দুটি প্রোটন এবং দুটি নিউট্রন, এক কথায় চারটি নিউক্লিয়ন) পরম তাপমাত্রার চার ডিগ্রী উপর পর্যন্ত শীতল করা যায়, তেমন অতিশীতল অবস্থায় ওই গ্যাস ঘনীভূত হয়ে তরল অবস্থায় রূপান্তরিত হয়। যেমন জলীয় বাষ্প নিম্নস্তর তাপমাত্রায় ঘনীভূত হয়ে সৃষ্টি হয় জল। কাপিতজা এটাও আবিষ্কার করেন, অতিশীতল অবস্থায় তরল হিলিয়াম-4 অতিপ্রবাহী হিসেবে আচরণ করে। তার প্রবাহ ঘটে বাধাবন্ধনহীন ভাবে। এই অবস্থাকে বলা হয় Super fluidity

বা অতিপ্রবাহশীলতা। পরবর্তীকালে হিলিয়াম-4 এর ক্ষেত্রে কেন এমন হয় তার ব্যাখ্যা যুগিয়েছেন বিজ্ঞানীরা।

কিন্তু সমস্যা ছিল আর এক ধরনের গ্যাস ট্রিশিয়ামকে নিয়ে। ট্রিশিয়াম হিলিয়ামের আইসোটোপ। বিজ্ঞানের ভাষায় নাম হিলিয়াম-3। যার নিউক্লিয়াসে থাকে দুটি প্রোটন একটিমাত্র নিউট্রন। এটি আবিষ্কৃত হয় 1970-এর দশকে। আবিষ্কারক ডেভিড লী, ডগলাস ওসেরফ্ এবং রবার্ট রিচার্ডসন (তিনজনই নোবেল পুরস্কার পান)। দেখা গেছে, 4 ডিগ্রী পরম তাপমাত্রার অনেকটা নিচে হিলিয়াম-3 তরলে রূপান্তরিত হয়, তার মধ্যে দেখা দেয় অতিপ্রবাহশীলতা। কেন এটি অতিপ্রবাহশীল তার তাত্ত্বিক ব্যাখ্যা যুগিয়েছেন লেগেট।

অ্যাব্রিকোসভ মার্কিন এবং রাশিয়ার নাগরিক। জন্ম 1928 সালে মস্কোয়। 1951 সালে মস্কোর ইনস্টিটিউট অফ্ ফিজিক্যাল প্রবলেমস থেকে ডক্টরেট। এখন মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে আরগন ন্যাশন্যাল ল্যাবরেটারির সাম্মানিক বিজ্ঞানী। ভিটালি এল. গিলজবার্গেরও জন্ম মস্কোয়। মস্কো বিশ্ববিদ্যালয় থেকে পদার্থবিদ্যায় ডক্টরেট। মস্কোর পি. এন. লেবেডেফ ফিজিক্যাল ইনস্টিটিউটের প্রাক্তন প্রধান। লেগেট ব্রিটিশ এবং মার্কিন নাগরিক। জন্ম 1938 সালে লন্ডনে। অক্সফোর্ড থেকে ডক্টরেট। বর্তমানে ইলিনয় বিশ্ববিদ্যালয়ে ম্যাকার্থি অধ্যাপক।

☞ রসায়নে ঃ

যে কোন জীব তা উদ্ভিদই হোক, অথবা মানুষ তাদের দেহ জীব-কোষ দিয়ে তৈরি। একজন মানুষের দেহে সেই কোষের সংখ্যা প্রায় 100 হাজার মিলিয়নের বেশি (এক মিলিয়ন হল দশ লক্ষ)। পেশীর কোষ, কিডনির কোষ এবং স্নায়ুকোষ পারস্পরিক সহযোগিতায় জটিল পদ্ধতির মাধ্যমে কাজ করে। প্রতিটি কোষের মধ্যে রয়েছে পারস্পরিক সংযোগকারী পথ। করপোরেশনের জল সরবরাহকারী অজস্র নলের মত। যাদের কোথাও রয়েছে জলের প্রবেশ এবং নির্গমন পথ, কোথাও জল সরবরাহ নিয়ন্ত্রণের ভাল্‌ভ। কোষে কোষে আয়ন (লবণ) এবং জল চলাচলের জন্য ওই সব সংযোগকারী পথের ব্যাপারটাও যেন সেই রকম। পিটার আগ্রে এবং রডরিক ম্যাককিননের কৃতিত্ব। "তাঁরা এমন এক আণবিক পরিবার আবিষ্কার করেছেন যারা যন্ত্রের মত জীবকোষ লবণ এবং জল সরবরাহের জন্য পথ, নিয়ন্ত্রণের ভাল্‌ভ এবং প্রবেশ ও নির্গমন দ্বার হিসেবে কাজ করে। এই আবিষ্কারের স্বীকৃতি হিসেবে 2003 সালের রসায়নে নোবেল পেলেন আগ্রে এবং ম্যাককিনন।

আগ্রে দেখিয়েছেন বিশেষ এক শ্রেণীর প্রোটিন অণু কোষে জল বহনে সাহায্য করে। যিনি তাদের নাম রেখেছেন "অ্যাকুয়া-পোরিন (aquaporin)—" "জল রন্ধ্র", যা নল (Channel) হিসেবে কাজ করে। ম্যাককিননের কৃতিত্ব, তিনিই প্রথম অত্যন্ত সুস্পষ্টভাবে আবিষ্কার করেছেন ওই সব অণুর গঠনচিত্র।

বয়েল সুইডিস অ্যাকাডেমির বক্তব্য, প্রাথমিক মূত্র থেকে




ছবি ঃ 2 বাঁ দিক থেকে আগ্রে, ম্যাক্‌কিনন

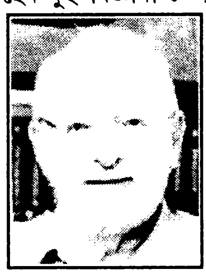
কিডনি কী ভাবে জল উদ্ধার করে এবং আমাদের স্নায়ুকোষে কীভাবে বৈদ্যুতিক সংকেত সৃষ্টি হয় এবং বিস্তর লাভ করে সে সম্পর্কে জানতে সাহায্য করবে। জানতে সাহায্য করবে একমাত্র জল ছাড়া জীবকোষের আবরণের ভিতর দিয়ে অন্য কোন ক্ষুদ্র অণু অথবা আয়ন কেন যাতায়াত করতে পারে না।

পিটার আগ্রের জন্ম 1949 সালে মার্কিন দেশে মিন্নেসোটায়। বর্তমানে বালটিমোরের জন হপকিনস ইউনিভার্সিটি স্কুল অফ্ মেডিসিনে জীব রসায়ন এবং চিকিৎসাবিদ্যার অধ্যাপক।

রডরিক ম্যাককিননের জন্ম 1950 সালে, বসটনে। বর্তমানে নিউইয়র্কের রকেফেলার বিশ্ববিদ্যালয়ে মলিকিউলার নিউরোবাইওলজি এবং বাইও-ফিজিকসের অধ্যাপক।

☞ চিকিৎসা বিজ্ঞানে ঃ

বিষয় ঃ ম্যাগনেটিক রেজনান্স ইমেজিং। ইংরেজিতে সংক্ষেপে বলা হয় MRI। পদ্ধতিটি আবিষ্কৃত হয় 1952 সালে। তারপর থেকেই চিকিৎসার ক্ষেত্রে এই পদ্ধতির চল হয়—দেহের অভ্যন্তরস্থিত অঙ্গপ্রত্যঙ্গের স্বরূপ উদঘাটনে, রোগ নির্ধারনে। এই MRI পদ্ধতিরই বিপুল উন্নতি সাধন করেছেন দুই বিজ্ঞানী ঃ পল সি. লয়েটেরবুর এবং পিটার

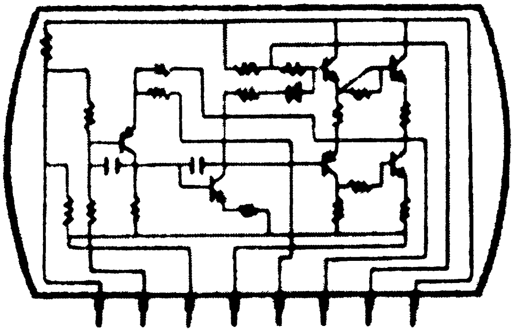



ছবি ঃ 3 বাঁ দিক থেকে লটেরবুর এবং ম্যালসফিল্ড

ম্যানসফিল্ড। তাদের পদ্ধতি রোগের কারণ পরীক্ষা-নিরীক্ষার কাজ অনেকটা অনায়াস করেছে। সাহায্য করেছে টিউমারের অবস্থা জানতে, স্নায়ুকোষের স্ফীতি, এমন কি হৃদস্পন্দন কীভাবে চলছে তা দেখতে। এসবের দরুন রোগীকে যন্ত্রণা পেতে হয় না। অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এই উদ্ভাবনাই লয়েটারবুর এবং ম্যানসফিল্ড-কে এনে দিল 2003 সালের পুরস্কার।

➲ ডানকুনি, হুগলি।

বেসিক ইলেকট্রনিক্স

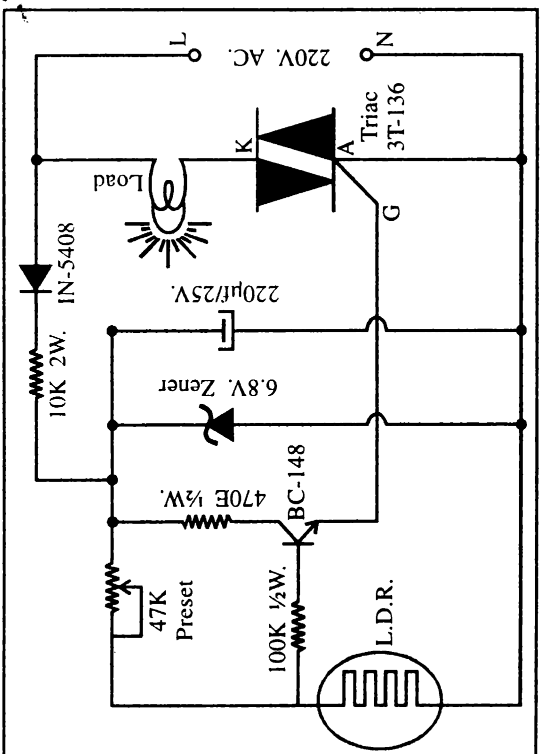


উত্তম সাধুখাঁ

প্রজেক্ট নং—12

স্বয়ংক্রিয় আকাশ প্রদীপ

বন্ধুরা তোমরা নিশ্চই দেখেছো যে, কালীপুজোর সময় অর্থাৎ কার্তিক মাসে আমরা ছাদে আকাশ প্রদীপ



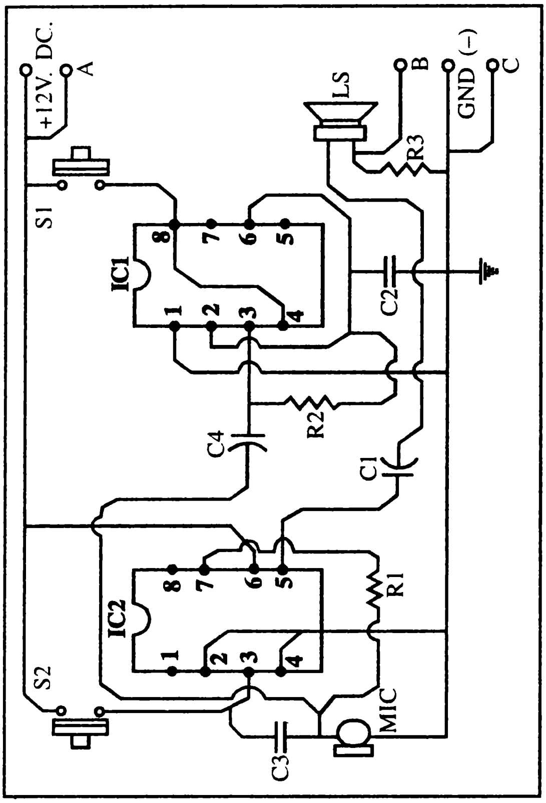
লাগাই। ঠিকই ধরেছ, এই সার্কিটটি সেই রকমই কিন্তু একটু আলাদা। আমরা সন্ধ্যার পূর্বে প্রত্যেক দিন এই আকাশ প্রদীপ জ্বালাতে হয় এবং সকাল হলেই এই প্রদীপ আবার নিভিয়ে অর্থাৎ বন্ধ করতে হয়। কি ঝামেলার ব্যাপার বলতো। যদি এইরকম হয় যে, প্রত্যেকদিন সন্ধ্যা নামার পূর্বে নিজে নিজেই জ্বলবে এবং সকাল হবার আগেই তা আপনা আপনি বন্ধ (নিভে) হয়ে যাবে। ঠিকই ধরেছো—Automatic.

▶▶ **নির্মাণ পদ্ধতি ঃ** এই সার্কিটে একটা L.D.R. ব্যবহার করা হয়েছে, দিনের আলো যতক্ষণ থাকবে L.D.R. ততক্ষণ Transistor BC-147B-এর Base Voltage Nil থাকবে। সন্ধ্যা হবার সময় আলো যখন একেবারে কমে আসবে, তখন L.D.R.-এর Resistance HI থেকে LOW হবার সঙ্গে সঙ্গেই BC-147B-এর Base Voltage Normal হয়ে যাবে। এই সময় BC-147B-এর এমিটার থেকে Voltage Out হয়ে S.C.R. TY-6004-এর Gate পৌঁছানোর পরই S.C.R.-এর Anode to Cathode কারেন্ট প্রবাহিত হলেই এই Lamp-এ Voltage পৌঁছাবে, তারপর Lamp-টি জ্বলে উঠবে। ছোট্ট বন্ধুরা তোমরা এই মডেলটি বানিয়ে সাফল্য অর্জন করলে আমার শ্রম সার্থক হবে।

প্রজেক্ট নং—13

টু ওয়ে ইন্টারকম

এই মডেলটার নাম দিয়েছি—"Two Way Intercome. আমার এই Intercom-এ রিসিভার তুলে Push Switch টিপে Call করা যাবে এবং সরাসরি কথা বলা যাবে। একেবারে Phone-এর মত স্পষ্ট শব্দ অর্থাৎ পরিষ্কার আওয়াজ শুনতে পারে। এই মডেলটিতে দুটি পাওয়ার Amplifier ব্যবহার করা হয়েছে। এর আগে যত ইন্টারকম সার্কিট প্রকাশিত হয়েছে, তার মধ্যে একটি মাত্র Audio Amplifier Power ব্যবহার করা হয়েছে এবং প্রথম ও দ্বিতীয় ব্যক্তির কথা শুনতে হলে DPDT Switch Change করে কথা শুনতে হত এবং প্রথম ব্যক্তির কথা দ্বিতীয় ব্যক্তির শুনতে হলে ওই DPDT Switch পূর্বের অবস্থায় আনতে হত তবেই শোনা যেত, যা আমরা এই মডেলটি এইরকম সুইচ ব্যবহার না করে একটি Push Off সুইচ ব্যবহার করে 12 Volt Power-কে ON/OFF করান হয়েছে। এই মডেলে দুটি আই.সি.



IC ব্যবহার করা হয়েছে। LM-386 Audio Power Amplifier ও NE-555 Call Tone-এর জন্য। এই আই.সি. গুলো 8 পিনের Dual In Line. এই সার্কিটে Power Supply 12–0–12/300mA Step Down Transformer ব্যবহার করা হয়েছে এবং সার্কিটে Push Switch Digital ঘড়ির টাইমসেট করার চাপা সুইচ ব্যবহার করা হয়েছে। এই সার্কিট দুটিকে একটি IC-র Vero Board-কে সমান দুই ভাগে ভাগ করে কেটে নিয়ে তার একই সার্কিট দুটো Vero Board-এর মধ্যে তৈরি করে অথবা Intercome-এর P.C.B. বাজারে কিনতে পাওয়া যায়, তার মধ্যেও তৈরি করতে পার। IC Base 8 Pin ব্যবহার করতে ভুলবে না যেন। এইবার প্লাস্টিকের Phone-এর আদলে তৈরি Pencil Box-এ সার্কিটটা বসাও। 1নং Unit এবং 2নং Unit-এর মধ্য 5 Colour Inter Come Waire যতটুকু তোমাদের Unit দুটোর মাপ ঠিক সেই মাপ মত দুটো Unit-এর A–B–C–(+12V.) (–12V.) সঙ্গে সংযোগ কর। প্রথম Unit-এর সঙ্গে দ্বিতীয় Unit-এর মধ্যে। এইবার Push কর প্রথম Unit-এর Call Switch টিপে। দ্বিতীয় Unit-এ পিই-ই-ই শব্দ হবে, দ্বিতীয় Unit তোলা মাত্রই Push Off Switch-এর মাধ্যমে +12 Volt সার্কিটে পৌঁছাবে, তখনই তোমাদের দু'জনের মধ্যে সরাসরি সংযোগ স্থাপন হবে এবং তোমরা তখন কোন সুইচ না ব্যবহার করেই সরাসরি কথা বলতে পারবে। এই সার্কিটটি সম্পূর্ণ পরীক্ষিত।

▶▶ ***Parts List :***

SEMICONDUCTORS : IC_1 NE-555, IC_2 LM-386, D_1, D_2 IN-4007.

CAPACITORS C_1–100µf/16V., C_2–0.1µf/16V. (103), C_3–0.1µf/16V. (100K), C_4–10µf/16V., C_5–1000µf/25V., or 470µf/125V.

RESISTOR : R_1–10K, R_2–10K, R_3–100E.

MISCELLANEOUS LS–Speaker 8E/5W 2" Switch Push to On S_1, Push to Off Switch–S_2, Intercome Ware 3 Way 10mts, 12–0–12/300mA Transformer.

প্রজেক্ট নং—14

100W. স্টিরিও অ্যামপ্লিফায়ার

সুমধুর শব্দ আমরা সকলেই পছন্দ করি। যখন আমরা আমাদের পছন্দ শিল্পীর কণ্ঠের গান ভালো Sound Quality Dack-এ শুনি এর মজা কিন্তু অন্যরকম। আমরা তখন ওইরকম একটা ভালো Dack-এর সার্কিটের খোঁজ করি। তোমাদের কথা চিন্তা করেই আমার এই নতুন মডেলের Audio Power এবং Bass/Treble সার্কিট দুটি সম্পূর্ণ Transistor দিয়ে তৈরি করা। যার ফলে শব্দের বিভিন্নস্তরের Frequency যেমন Low এবং High Frequency থাকায় এই দুই শব্দ তরঙ্গদ্বয় একই সঙ্গে বক্সে শুনতে পাই। এই মডেলের Pre-Ampli Section Dolby System থাকায় Cassette-এর ফিতের মধ্যে Hiss শব্দকে 75% Noise Reduction করতে পারে। যার বদলে আমরা পাই Cassette-এর মধ্যে Record করা Orginal Sound.

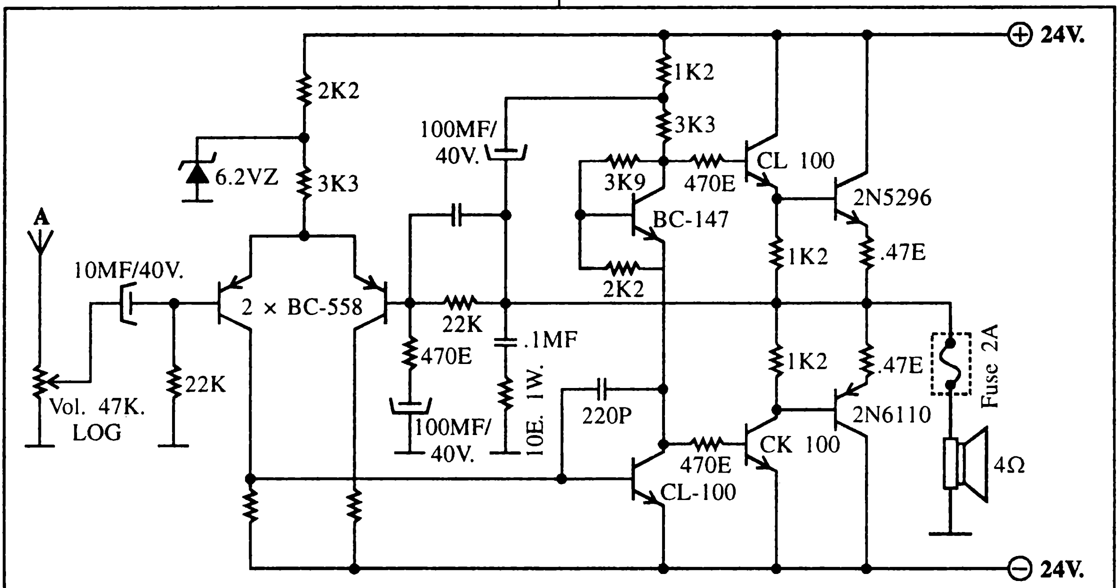
এই মডেলের Power Supply-টি ডুয়েল থাকায় এর তিনটি Supply Point থাকে। Point-গুলি যথাক্রমে +Volt, –Volt এবং Common Negative. এই পাওয়ার সাপ্লাই-এর Transformer Supply Traping-গুলি

আলাদা আলাদা হওয়ায় Haming জাতীয় শব্দ একেবারেই হয় না।

এই মডেলের সার্কিটগুলি Supply ডুয়েল থাকায় Beat জাতীয় শব্দ Left Channel এবং Right Channel মধ্যে সহজেই Alternate করতে পারে। যার ফলে আমরা Perfect Stereo Sound শুনতে পাই।

Parts List : RESISTANCE

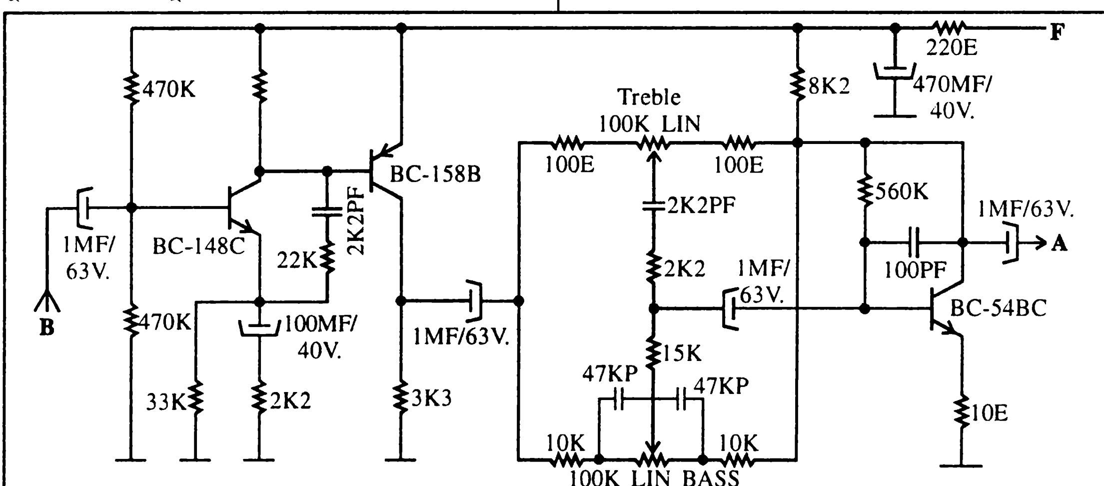
2K2—6Pcs.	3K3—4Pcs.	22K—3Pcs.
1K2—4Pcs.	470E—3Pcs.	10E—2Pcs.
3K9—2Pcs.	10K—2Pcs.	470K—2Pcs.
2K7—2Pcs.	33K—2Pcs.	100E—2Pcs.
15K—2Pcs.	560K—2Pcs.	8K2—1Pcs.



LEFT POWER AMPLIFIER

এই মডেলের প্রতিটি Section-এর সার্কিটগুলি আলাদা আলাদা ভাগ করে দেওয়ায় আশাকরি তোমাদের বুঝতে কোন অসুবিধা হবে না।

220E—2Pcs.	100K—2Pcs.	150K—4Pcs.
680K—4Pcs.	27K—2Pcs.	390K—2Pcs.
.047E/5 Watt—2Pcs.		

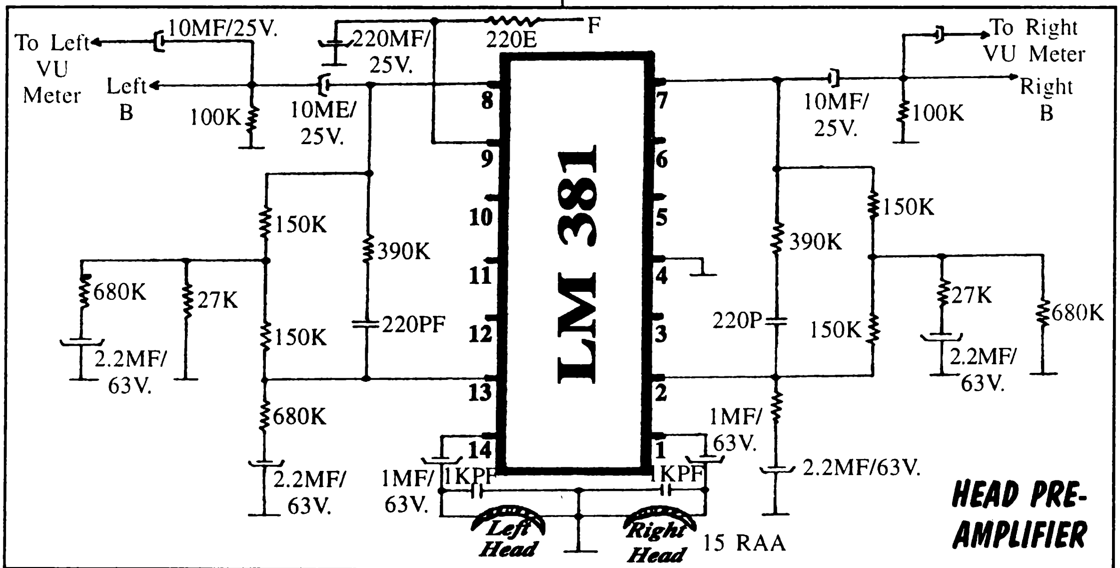


LEFT ACTIVE TONE CONTROL

P. F. CONDENSOR

20PF—4Pcs. .1PF—2Pcs. 47KPF—2Pcs.
100PF—2Pcs. 2K2PF—2Pcs. 1KPF—1Pcs.

CL-100—2Pcs. CK-100—1Pc.
BC-158—3Pcs. BC-147—2Pcs.
BC 149C—2Pcs.

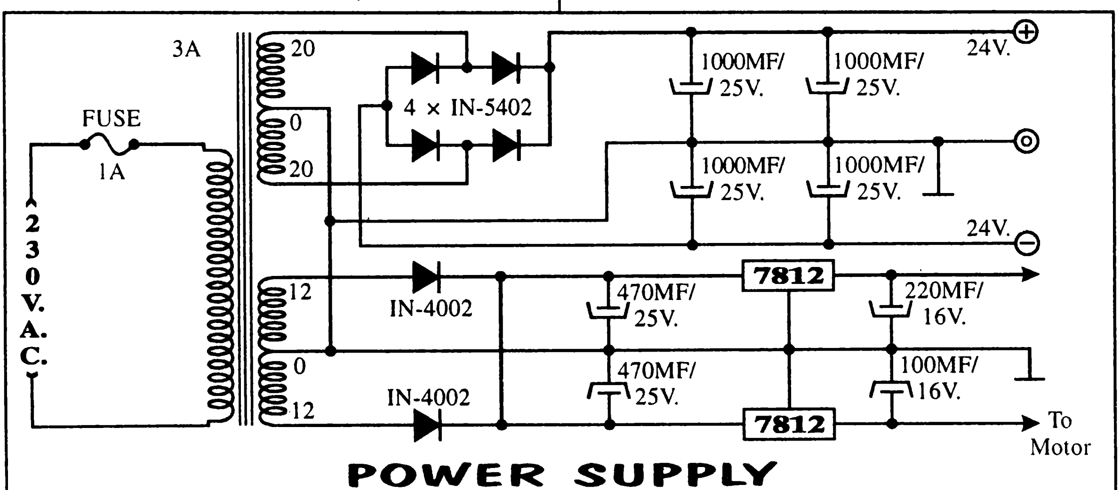


ELECTROLITY

1µf/63V.—6Pcs. 100µf/40V.—4Pcs.
470µf/40V.—3Pcs. 2.2µf/63V.—4Pcs.
10µf/63V.—4Pcs. 1000µf/40V.—5Pcs.

CONTROL

100K LOG—1Pc.
100K LIN—2Pcs.
All Control Are Phillips



DIODE

IN-5402—4Pcs. IN-4007—4Pcs.,
6.2 Zenner—1Pc.

TRANSISTOR

2N5296—1Pc. 2N6110—1Pc.

P. C. B.

Audio Power-P.C.B.—1Pc. Bass/Treble-P.C.B.—1Pc. Pre-AMP.-P.C.B.—1Pc. Power Supply—P.C.B.—1Pc.

[ক্রমশঃ]

গণিতের কয়েকটি সমস্যা ও সমাধান

অসীম রায়

◆ ত্রিকোণমিতি ◆

1. ***tanA + sinA = m এবং tanA–sinA = n হলে প্রমাণ কর $m^2-n^2 = 4\sqrt{mn}$.*** **[C. U.]**

Hints. m+n = 2tanA এবং m–n = 2sinA

আবার mn = $\tan^2A - \sin^2A = \frac{\sin^2 A}{\cos^2 A} - \sin^2A$

$= \sin^2A\left(\frac{1-\cos^2 A}{\cos^2 A}\right)$

)

$= \sin^2A \times \frac{\sin^2 A}{\cos^2 A} = \sin^2A \times \tan^2A$

$\sqrt{mn}$ = sinAtanA

এক্ষণে $m^2 - n^2 = (m+n)(m-n)$

= 2tanA.2sinA

= 4tanAsinA = $4\sqrt{mn}$

2. ***যদি $\cos73° = \frac{a}{b}$ হয়, তবে দেখাও যে $\text{cosec}73° - \cos17° = \frac{a^2}{b\sqrt{b^2-a^2}}$*** **[M. P. '94]**

Hints. বামপক্ষ = cosec73° – cos17°

= cosec73°–cos(90°–73°)

$= \frac{1}{\sin 73°} - \sin73° = \frac{1-\sin^2 73°}{\sin 73°}$

$= \frac{\cos^2 73°}{\sqrt{1-\cos^2 73°}} = \frac{a^2}{b^2} \times \frac{b}{\sqrt{b^2-a^2}}$

$= \frac{a^2}{b\sqrt{b^2-a^2}}$

3. ***প্রমাণ কর : $\text{cosec}^2 22°.\cot^2 68° = \sin^2 22° + \sin^2 68° + \cot^2 68°$*** **[M. P. '93]**

Hints. বামপক্ষ = $\text{cosec}^2 22°.\cot^2(90°-22°)$

$= \text{cosec}^2 22°.\cot^2 22°$

$= \frac{1}{\sin^2 22°} \cdot \frac{\sin^2 22°}{\cos^2 22°} = \sec^2 22°$

ডানপক্ষ = $\sin^2 22° + \sin^2(90°-22°) + \cot^2(90°-22°)$

$= \sin^2 22° + \cos^2 22° + \tan^2 22°$

$= 1 + \tan^2 22° = \sec^2 22°$

বামপক্ষ = ডানপক্ষ।

4. ***∠P + ∠Q = 90° হলে দেখাও যে $\cos P = \sqrt{\frac{\sin P}{\sin Q} - \sin P.\cos Q}$*** **[M. P. '89]**

Hints. বামপক্ষ = $\cos P = \sqrt{\cos^2 P} = \sqrt{1-\sin^2 P}$

$= \sqrt{\frac{\sin P}{\sin P} - \sin P.\sin P}$

$= \sqrt{\frac{\sin P}{\sin(90°-Q)} - \sin P.\sin(90°-Q)}$

$= \sqrt{\frac{\sin P}{\cos Q} - \sin P.\cos Q}$ = ডানপক্ষ

[ডানপক্ষ ধরে বামপক্ষ প্রমাণ নিজে কর]

5. ***$2\sec\theta = x$ এবং $2\tan\theta = y$ হলে x এবং y-এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।*** **[Skotischarch Cilligiate School 2003]**

Hints. $3\sec\theta = x \qquad \sec\theta = \frac{x}{3}$

আবার, $2\tan\theta = y \qquad \tan\theta = \frac{y}{3}$

$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = \sec^2\theta - \tan^2\theta$ বা, $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$

বা, $4x^2 - 9y^2 = 36$, ইহাই নির্ণেয় সম্পর্ক।

6. ***$r\sin\theta =$ এবং $r\cos\theta = \frac{7\sqrt{3}}{2}$ হলে r এবং θএর মান নির্ণয় কর।*** **[T. M. '89, H. M. '92]**

Hints. $\frac{r\sin\theta}{r\cos\theta} = \frac{7}{2} \times \frac{2}{7\sqrt{3}}$ বা, $\tan q = \frac{1}{\sqrt{3}}$

বা, tanθ = tan30°

বা, θ = 30°

আবার, $r\sin\theta = \frac{7}{2}$ বা, $r\sin30° = \frac{7}{2}$

বা, $r \times \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$ বা, r = 7.

7. ***একটি স্থূলকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের স্থূলকোণটির মান 135° ; ঐ স্থূলকোণটি এবং যে কোন একটি সূক্ষ্মকোণের বৃত্তীয় মান নির্ণয় কর।*** **[M. P. '88]**

Hints. স্থূলকোণটির মান 135° সুতরাং অপর দুইটি সূক্ষ্মকোণের প্রত্যেকটির মান = $\frac{180°-135°}{2} = 22\frac{1}{2}°$

$22\frac{1}{2}° = \frac{\pi}{180} \times \frac{45}{2} = \frac{\pi^c}{8}$

আবার, $135° = \frac{\pi}{180} \times 135 = \frac{3}{4}\pi^c$

8. ***যদি $\sin A + \sin^2 A = 1$ হয় তবে দেখাও যে $\cos^2 A + \cos^4 A = 1$***

Hints. $\sin A + \sin^2 A = 1$

$1-\sin^2 A = \sin A$ বা, $\cos^2 A = \sin^2 A$

$cis^2 A + \cos^2 A = \cos^2 A + (\cos^2 A)$

$= \cos^2 A + \sin^2 A = 1$

9. ***$\cos^2\alpha - \sin^2\alpha = \tan^2\beta$ হলে দেখাও যে $\cos^2\beta - \sin^2\beta = \tan^2\alpha$.*** [BARRACKPORE GOV. HIGH. SCH. **2002**]

Hints. প্রমাণ ঃ $\cos^2\alpha - \sin^2\alpha = \tan^2\beta$

বা, $\cos^2\alpha - \sin\alpha = \frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}$

বা, $\frac{\cos^2\alpha - \sin^2\alpha + 1}{\cos^2\alpha - \sin^2\alpha - 1} = \frac{\sin^2\beta + \cos^2\beta}{\sin^2\beta - \sin^2\beta}$

(যোগ-ভাগ প্রক্রিয়া দ্বারা)

বা, $\frac{\cos^2\alpha + \cos^2\alpha}{-\sin^2\alpha - \sin^2\alpha} = \frac{1}{-(\cos^2\alpha - \sin^2\beta)}$

বা, $\frac{2\cos^2\alpha}{-2\sin^2\alpha} = \frac{1}{-(\cos^2\beta - \sin^2\beta)}$

বা, $\cos^2\beta - \sin^2\beta = \frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}$

বা, $\cos^2\beta - \sin^2\beta = \tan^2\alpha$ (প্রমাণিত)।

10. ***$x = a\cos\alpha.\cos\beta, y = b\cos\alpha\sin\beta, z = c\sin\alpha$ হলে দেখাও যে, $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$*** [THE PARK IN. **2002**]

Hints. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} =$

$\frac{a^2\cos^2\alpha\cos^2\beta}{a^2} + \frac{b^2\cos^2\alpha\sin^2\beta}{b^2} + \frac{c^2\sin^2\alpha}{c^2}$

$= \cos^2 a\cos^2 b + \cos^2 a\sin^2 b + \sin^2 a$

$= \cos^2 a(\cos^2 b + \sin^2 b) + \sin^2 a$

$= \cos^2 a + \sin^2 a = 1$

11. ***প্রমাণ কর ঃ $\frac{\tan\theta + \sec\theta - 1}{\tan\theta - \sec\theta + 1} = \frac{1+\sin\theta}{\cos\theta}$*** **[M. P. '80]**

Hints. বামপক্ষ $= \frac{\tan\theta + \sec\theta - (\sec^2\theta - \tan^2\theta)}{\tan\theta - \sec\theta + 1}$

$= \frac{(\tan\theta + \sec\theta) - (\sec\theta + \tan\theta)(\sec\theta - \tan\theta)}{\tan\theta - \sec\theta + 1}$

$= \frac{(\sec\theta + \tan\theta)(1 - \sec\theta + \tan\theta)}{\tan\theta - \sec\theta + 1} = \sec\theta + \tan\theta$

$= \frac{1}{\cos\theta} + \frac{1}{\cos\theta} = \frac{1+\sin\theta}{\cos\theta}$

= ডানপক্ষ।

12. ***x, y ধনাত্মক বাস্তব রাশি হলে দেখাও যে, $\sec\theta = \frac{2xy}{(x+y)^2}$ সম্পর্কটি অসম্ভব।***

Hints. $\cos\theta = \frac{(x+y)^2}{2xy} = \frac{x^2 + y^2 + 2xy}{2xy}$

$= \frac{x}{2y} + \frac{y}{2x} + 1 > 1$, যা অসম্ভব।

13. ***যদি কোন কোণের রেডিয়ান ও ডিগ্রীসংখ্যা যথাক্রমে C ও D হয় তবে দেখাও যে, $\frac{D}{180} = \frac{C}{p}$***

Hints. $\frac{\pi}{2}$ রেডিয়ান = 1 সমকোণ

C রেডিয়ান = $\frac{2C}{\pi}$ সমকোণ

আবার 90° = 1 সমকোণ

$D° = \frac{D}{90}$ সমকোণ।

$\frac{2C}{\pi} = \frac{D}{90}$ বা, $\frac{D}{180} = \frac{C}{\pi}$.

14. ***একটি ঘড়ির বড় কাঁটাটির দৈর্ঘ্য 28 মিলিমিটার। উহার প্রান্তভাগ 20 মিনিটে কত মি.মি. ঘুরবে।***

Hints. ঘড়িটির পরিধি = $2\pi r$

= 2×3.1416×28 মি.মি.

ঘড়ির মিনিটের কাঁটা 60 মিনিটে সমস্ত পরিধি একবার ঘোরে।

20 মিনিটে উহা পরিধির $\frac{1}{3}$ অংশ ঘুরবে।

নির্ণেয় দুরত্ব = $\frac{2 \times 3.1416 \times 28}{3}$ মিলিমি.

= 58.6432 মিলিমি.।

❑ নন্দকুমার উচ্চ বিদ্যালয়, নন্দকুমারপুর, দঃ 24 পরগণা।

আলসে-কুঁড়ে, গোঁফ খেজুরে

ভবানীপ্রসাদ মজুমদার

[এক]

অলস-কুঁড়ে, আলসে-গেঁতো
ঢিলে-ঢিমে-গা ছাড়া,
গোঁফখেজুরে-গতরখেকো
পাক্কা পাজির পা-ঝাড়া!
বাদশা কুঁড়ের, আল্‌সের ডিম
গড়িমসি ভাব, খুব বাজে,
যাচ্ছি যাবো, হচ্ছে হবে
টালবাহানা সব কাজে!!

[দুই]

কথায় বলে, যে শুয়ে থাকে তার
ভাগ্যও শুয়ে থাকে,
শুধু শোওয়া নয়, নানান অশুভ
চিন্তাকে মনে ডাকে!
কুঁড়ের মাথাতে বদবুদ্ধিরা
নানাভাবে দেয় হানা,
অলস-মগজ শয়তানদের
সুনিপুণ কারখানা!!

[তিন]

শুয়ে-বসে থেকে, আনে লোকে ডেকে
নানাধরনের রোগ,
পরে ধীরে ধীরে সেই রোগ থেকে
হয় নানা দুর্ভোগ!
কুঁড়েদের রোগ 'ডায়াবেটিস্' আর
কুঁড়েদের রোগ 'বাত',
খেয়ে-দেয়ে-শুয়ে, ঘুমিয়ে-ঘুমিয়ে
হয় শেষে কুপোকাত!!

[চার]

কুঁড়েদের আরো হতে পারে রোগ
অজীর্ণ-অম্বল,
অম্লোদগার, চোঁয়াঢেঁকুর আর
বদহজম সম্বল!
অরুচি-অক্ষুধা, গলা-বুক জ্বালা
ডাঁহা ডিস্‌পেপ্‌সিয়া,
দেয় এসে হানা আরো রোগ নানা
ডিসেন্ট্রি-ডায়ারিয়া!!

[পাঁচ]

কুঁড়ে ঘরে থাকে কুঁড়ে
শুয়ে দিন-রাত,
সারাদেহে 'বাত' তবু
মুখে বড় 'বাত'!
যেই বলি, কাজে চলো
কে জোগাবে ভাত?
হাই তুলে পাশ ফিরে
শোয় হয়ে কাত!!

[ছয়]

লোকটা ছিল বেজায় কুঁড়ে
এবং দারুণ আলসে,
রান্না করার ভয়েই নাকি
ভিজিয়ে খেত চাল সে!
আমার সাথে দেখা হতেই
বললে হেসে কাল সে
দিন-রাত্তির ঘুমিয়ে থেকেই
ধরল চোখে চালসে!!

[সাত]

চাপিয়ে গায়ে জামা-কাপড়
খুব দামী বর্ণাঢ্য,
সবসময়েই থাকেন শুয়েই
অলস আলোক আঢ্য!
বিরাট-বিশাল দেহের গড়ন
একদম নট্ নড়ন-চড়ন.....
বলেন হেসেই; করবো প্রমাণ
জড়বস্তুর জাড্য!!

[আট]

হেঁড়েমাথা হাড়গিলে
কুঁড়ে-গেঁতো মিনসে,
বোঁচা নাক, খোঁচা চুল
রোগা হাড়-চিমসে!
এতো খায়, কোথা যায়?
বলে নাকি, কলেরায়.....
সাড়ে সাতমাস টানা
ভোগে রাত-দিন সে!!

▸▸ গ্রাম ঃ দক্ষিণ শানপুর; ডাক ঃ দাশনগর, জেলা ঃ হাওড়া-5, সূচক ঃ 711 105, ফোন ঃ 2667-8213.

2004 মাধ্যমিক পরীক্ষার্থীদের জন্য

গণিতের সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী

পার্থ কর্মকার

ত্রিকোণমিতি

1. দুটি কোণের সমষ্টি 135° ও অন্তরফল $\frac{\pi^c}{12}$ হলে কোণ দুটির ষষ্ঠিক ও বৃত্তীয় মান নির্ণয় কর। [Ans. 75°, 60° বৃত্তীয়মান $\frac{5\pi^c}{12}$, $\frac{\pi^c}{3}$]

2. একটি বৃত্তের দুটি অসমান চাপ কেন্দ্রে দুটি কোণ θ_1 ও θ_2 উৎপন্ন করে। যদি θ_1 θ_2 = 11 12 এবং $\theta_2 = 45°$ হয় তবে θ_1 এর বৃত্তীয় মান কত? [Ans. $\theta_1 = \frac{11\pi^c}{48}$]

3. রেডিয়ান কাকে বলে? প্রমাণ কর যে রেডিয়ান পরিমিত কোণ ধ্রুবক কোণ।

4. $\tan\theta = \frac{5}{7}$ হলে $\frac{5\sin\theta + 7\cos\theta}{7\sin\theta + 5\cos\theta}$ এর মান কত? [Ans. $\frac{37}{35}$]

5. $\sec\theta - \tan\theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে $\sec\theta$ ও $\tan\theta$ এর মান নির্ণয় কর। [Ans. $\frac{2}{\sqrt{3}}$, $\frac{1}{\sqrt{3}}$]

6. $\cot\theta = \frac{x}{y}$ হলে দেখাও যে $\frac{x\cos\theta - y\sin\theta}{x\cos\theta + y\sin\theta} = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$

7. $\sin\theta + \operatorname{cosec}\theta = 2$ হলে, দেখাও যে $\sin 100\theta + \operatorname{Cosec} 100\theta = 2$

8. $\tan\theta = \frac{8}{15}$ হলে দেখাও $\sqrt{\frac{1-\sin\theta}{1+\sin\theta}} = \frac{3}{5}$

9. দেখাও যে $\sqrt{\frac{1+\cos 30°}{1-\cos 30°}} = \sec 60° + \tan 60°$

10. $x \cdot \sin 60° \cdot \cos^2 30° = \frac{\tan^2 45° \cdot \sec 60°}{\operatorname{cosec} 60°}$ হলে x-এর মান নির্ণয় কর। [Ans. $2\frac{2}{3}$]

11. **মান নির্ণয় কর :**
$\frac{4}{3}\tan^2 60° + 3\cos^2 30° - 2\operatorname{cosec}^2 60° - \frac{3}{4}\cot^2 45°$ [Ans. $2\frac{5}{6}$]

12. $r\sin\theta = 3$ এবং $r\cos\theta = 3\sqrt{3}$ হলে r ও θ এর মান নির্ণয় কর। [Ans. θ = 30°, r = 6]

13. $\sin 18° = \frac{x}{y}$, $(x < y)$ হলে দেখাও যে,
$\sec 18° - \sin 72° = \frac{x^2}{y\sqrt{y^2 - n^2}}$

14. $\angle P + \angle Q = 90°$ হলে দেখাও যে,
$\sqrt{\frac{\sin P}{\cos Q}} - \sin P \cdot \cos Q = \cos P$

15. $\angle A + \angle B = 90°$ হলে দেখাও যে, $1 + \frac{\tan A}{\tan B} = \sec^2 A$.

16. দুটি স্তম্ভের উচ্চতা যথাক্রমে 180 মিটার ও 60 মিটার। দ্বিতীয় স্তম্ভটির গোড়া থেকে প্রথমটির চূড়ার উন্নতি কোণ 60° হলে প্রথমটির গোড়া থেকে দ্বিতীয়টির চূড়ার উন্নতি কোণ কত? [Ans. 30°]

17. সূর্যের উন্নতি কোণ 45° হলে কোন সমতলে অবস্থিত একটি স্তম্ভের ছায়ার দৈর্ঘ্য যা হয়, উন্নতিকোণ 30° হলে ছায়ার দৈর্ঘ্য তার চেয়ে 60 মিটার বেশি হয়। স্তম্ভটির উচ্চতা কত? [Ans. 81·96 মিটার (প্রায়)]

18. 24 মিটার উঁচু কোন মন্দিরের চূড়া থেকে দেখলে কোন স্তম্ভের চূড়া ও পাদদেশের অবনতি কোণ যথাক্রমে 30° ও 45° হলে স্তম্ভটির উচ্চতা নির্ণয় কর। [Ans. 16 মিটার]

পরিমিতি

1. ত্রিভুজাকৃতি একটি উদ্যানের বাহুগুলির অনুপাত 2 3 : 4 এবং উদ্যানের পরিসীমা 108 মিটার হলে তার ক্ষেত্রফল কত? [Ans. $108\sqrt{15}$ বর্গ মি.]

2. একটি সমবাহু ত্রিভুজের অন্তঃস্থ কোন বিন্দু থেকে ত্রিভুজটির বাহু তিনটির উপর অঙ্কিত লম্ব তিনটির দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 6 cm. 9 cm. ও 12 cm. হলে ত্রিভুজটির পরিসীমা নির্ণয় কর। [Ans. $54\sqrt{3}$ সেমি.]

3. 45 মিটার দৈর্ঘ্য একটি নারকেল গাছ ঝড়ে মচকে গিয়ে তার অগ্রভাগ গাছটির গোড়া থেকে 15 মিটার দূরে মাটি স্পর্শ করল। গাছটির গোড়া ও তার অগ্রভাগ যুক্ত করলে যে ত্রিভুজটি হবে তার ক্ষেত্রফল কত? গাছটি কত উর্ধে মচকে ছিল? [Ans. 150 ব.মি., 20 মি.]

4. একটি বলয়াকৃতি তামার পাতে 269·5 বর্গ সেমি. পাত আছে। যদি বলয়টির বহিঃব্যাস 28 cm. হয় তবে তার অন্তঃব্যাস কত? [Ans. 21 cm.]

5. একটি বৃত্তের ব্যাস এবং একটি বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য সমান হলে দেখাও যে বৃত্ত ও বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের অনুপাত এবং পরিসীমার অনুপাত সমান।

6. একটি দুর্গের চারপাশে একটি গোলাকার পরিখা আছে। পরিখাটি যদি 7 মিটার চওড়া এবং এর ক্ষেত্রফল 4554 বর্গ মিটার হয় তবে পরিখাসহ দুর্গটি কত বর্গ মিটার জমির উপড় অবস্থিত? [Ans. 35982·57 বর্গ মি.]

7. 20 ঘন মিটার জায়গায় কিছু ইঁট সাজানো আছে। প্রতিটি ইঁটের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা যথাক্রমে 25 cm., 12·5 cm. ও 8 cm. হলে পাঁজাটিতে কত ইঁট আছে? (মনে কর ইঁটের মাঝখানে কোন ফাঁকা জায়গা নেই) [Ans. 8000টি]

8. 11 cm. বহিঃ পরিধি বিশিষ্ট 105 cm. লম্বা একটি টিউব লাইটের কাঁচ যদি 0·2 cm. পুরু হয় তবে পাঁচটি টিউব লাইট করতে কত ঘনসেমি কাঁচ লাগবে? [Ans. 1089 ঘনসেমি.]

9. লম্ববৃত্তাকার শঙ্কু আকৃতির একটি পাহাড়ের তির্যক উচ্চতা 2·5 কিমি. এবং পাহাড়টির ভূমিতলের ক্ষেত্রফল 1·54 বর্গ কিমি.। পাহাটির উচ্চতা কত? [Ans. 2·4 ডেসিমি.]

10. লম্ববৃত্তাকার শঙ্কু আকৃতির একটি তাঁবু তৈরি করতে 77 বর্গ মিটার ত্রিপল লেগেছে। যদি তাঁবুটির তির্যক উচ্চতা 7 মিটার হয় তবে তাঁবুটির ভূমিতলের ক্ষেত্রফল কত? [Ans. 38·5 ব.মি.]

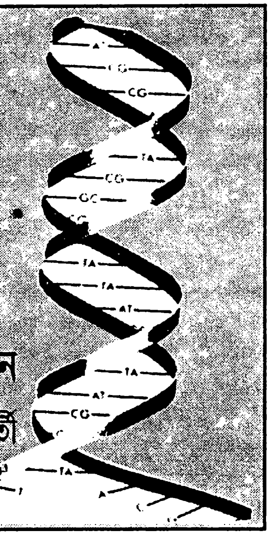
11. একটি লম্ববৃত্তাকার নিরেট লোহার প্রস্থচ্ছেদের ব্যাসার্ধ 3·2 ডেসিমি.। সেই দণ্ড গলিয়ে 21টি সমান ব্যাসের নিরেট গোলক তৈরি করা হল। গোলকগুলি ব্যাস যদি 16 cm. হয় তবে দণ্ডটির দৈর্ঘ্য কত ছিল? [Ans. 14 cm.]

12. 3 cm., 4 cm. ও 5 cm. ব্যাসার্ধের তিনটি নিরেট বলকে গলিয়ে একটি বড় নিরেট গোলক তৈরি করা হল। বড় গোলকটির ব্যাসার্ধ ও তার তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [Ans. 6 cm., $452\frac{4}{7}$ বর্গসেমি.]

❑ কাটোয়া জানকীলাল শিক্ষা সদন, পো : কাটোয়া, বর্ধমান।

জীবন এল কেমন করে

আলেকজান্ডার ইভানোভিচ ওপারিন
অনুবাদ শ্যামল চক্রবর্তী



[একুশ]

প্রোটোপ্লাজমে যেসব রাসায়নিক প্রক্রিয়া ঘটে তাদের অভিমুখ ও গতি আরও নানা নতুন বিষয়ের উপরেও নির্ভর করতে পারে। সম্প্রতি বছর কয়েক ধরে প্রোটিন অণুর বিশ্লেষণ ও সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া তড়িৎবিভবের উপর কেমন নির্ভর করে, সেই নিয়ে একাধিক পরীক্ষা সম্পাদিত হয়েছে। উইলস্ট্যাটার, ওয়াল্ডস্মিথ-লিৎজ, গ্রাসম্যান তাঁদের নানা পরীক্ষা থেকে বলেছেন, কোষের অভ্যন্তরস্থ প্রোটিন বিশ্লেষণকারী এনজাইম ক্যাথেপসিন কতগুলো নির্দিষ্ট শর্তে বিক্রিয়া ঘটায়। অগ্ন্যাশয়ের ট্রিপসিন এনজাইম যেমন এন্টারোকাইনেজের উপস্থিতি ভিন্ন কাজ করতে পারেনা, ক্যাথেপসিনও তেমনি গ্লুটাথায়োনের উপস্থিতি ভিন্ন প্রোটিন বিশ্লেষণ করতে পারেনা। তিনটি অ্যামিনো অ্যাসিড দিয়ে গ্লুটাথায়োন তৈরি। একটি অ্যামিনো অ্যাসিডের নাম সিস্টিন বা সিস্টাইন, এতে সালফার রয়েছে। সিস্টিন হলে তার গঠনে বিজারিত সালফার —SH মূলকরূপে থাকে। সিস্টাইন হলে সালফার জারিত অবস্থায় —S—S— মূলকরূপে থাকে।

$$\underset{\text{সিস্টিন}}{2\,\overset{R_1}{\underset{|}{}}SH} \rightleftarrows \underset{\text{সিস্টাইন}}{\overset{R_1\quad R_1}{S—S}} + 2H$$

গ্লুটাথায়োন অণুটিও উপরের মতোই বিজারিত (GSH) বা জারিত (GS—SG) অবস্থায় থাকে।

$$2\,\begin{matrix}G\\|\\SH\end{matrix} \rightleftarrows \begin{matrix}G & & G\\| & & |\\S & — & S\end{matrix} + 2H$$

শুধু বিজারিত গ্লুটাথায়োন ক্যাথেপসিনকে সক্রিয় করতে পারে। যদি একটা জীবকোষের জারণ-বিজারণ বিভব প্রভেদ খুব বেশি হয় তবে গ্লুটাথায়োন পুরোপুরি জারিত অবস্থায় থাকবে। ক্যাথেপসিন তখন কাজ করবে না। প্রোটোপ্লাজমের অভ্যন্তরস্থ প্রোটিন বিশ্লিষ্ট হবে না। পক্ষান্তরে জারণধর্মী দৃষ্টান্তগুলো দুর্বল হয়ে যাওয়ায়, গ্লুটাথায়োন নিজে বিজারিত চেহারায় রূপান্তরিত হবে এবং প্রোটিনের বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় অংশ নেবে। এর ফলে প্রোটোপ্লাজমের গঠন অনেক সময়েই বদলে যায়। এমনকি ভেঙ্গেও যেতে পারে। ভেঙ্গে গেলে প্রোটিনবস্তুর গায়ে লেগে থাকা আরও অনেক এনজাইম মুক্ত হয়ে যায়। ফলে বিশ্লেষণ সামগ্রিকভাবে বেড়ে যায়। ধীরে ধীরে এভাবে একটা জীবকোষ পুরোপুরি ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়। রক্ত সংবহন বন্ধ হয়ে গেলে জীবকোষের স্বতঃবিশ্লেষণ ঘটে। শ্বসন বন্ধ হয়ে যায়। কেননা রক্তের হিমোগ্লোবিন অক্সিজেন বহন করে না। উদ্ভিদকোষেও অনুরূপ ঘটনা ঘটতে দেখা যায়। সবুজ পাতায় প্রোটিনের সংশ্লেষণ বা বিশ্লেষণ কিভাবে নিয়ন্ত্রিত হয় কে. মোথেস পরীক্ষার সাহায্যে দেখিয়েছেন।

জীবিত ও আঘাতমুক্ত প্রোটোপ্লাজমেও ধীরগতিতে বিয়োজন ঘটে। এই গতি সংশ্লেষণের গতির সঙ্গে সম্পর্কিত। জীবিতকোষের স্থায়িত্ব চলনশীল। সংশ্লেষণ ও বিশ্লেষণের সহযোগেই জীবকোষের বৃদ্ধি ঘটে। বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া থেকে শক্তি উন্মুক্ত হয়। সেই শক্তি নতুন উপাদান সংশ্লেষণে সহায়তা করে। প্রোটোপ্লাজমের বিক্রিয়া এমনই যে একটা যৌগ বিশ্লেষিত হয়ে যাবার পর অন্য যৌগ তৈরি হয়ে প্রোটোপ্লাজমের অস্তিত্ব যথাযথভাবে বজায় রাখে। পদার্থের ক্রমাগত পরিবর্তন প্রোটোপ্লাজমের এক প্রধান বৈশিষ্ট্য। কিন্তু সংশ্লেষণ সব সময়েই বিশ্লেষণের তুলনায় বেশি হয়। ফলে একটা জীবন সচল থাকে ও জীবনের বৃদ্ধি ঘটে।

জীবনের এই স্থায়িত্ব জড় পদার্থ বা কেলাসের স্থায়িত্বের সঙ্গে তুলনীয় নয়। এখানে পদার্থের চলন ও শক্তির পরিবর্তন প্রক্রিয়ার ভেতর দিয়ে স্থায়িত্ব রক্ষিত হয়। একটা সহজ উদাহরণ দেওয়া যায়। কোন একটা জলস্রোতকে হয়তো আমরা নানা শর্ত আরোপ করে আটকে রাখতে পারি। জলস্রোতের অস্তিত্ব একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে ক্রমাগত নতুন জলকণার উপস্থিতি নির্দেশ করে। সেই বিন্দু দিয়ে জলকণার প্রবাহমাত্রা সমান হয়। ঠাণ্ডা করে জলস্রোতকে জমিয়ে আমরা বরফ তৈরি করতে পারি। কিন্তু বরফ গতিশীলতার উদাহরণ নয়। এই বরফের স্থায়িত্ব চরিত্রে জড় পদার্থের মত।

জল না থাকলে জলস্রোত থাকে না। গ্যাস না থাকলে প্রজ্জ্বলিত শিখা থাকে না। তেমনি নতুন পদার্থ ও রাসায়নিক শক্তির প্রবাহ না থাকলে জীবন গতিশীল থাকে না। পার্শ্ববর্তী মাধ্যম থেকে একগুচ্ছ পদার্থ কোষের অভ্যন্তরে পৌঁছয়। পরিবর্তিত হয়। উৎপাদিত অণুসমূহ জোট বেঁধে কলয়েড চেহারা ধারণ করে। এই চেহারা শেষ পর্যন্ত প্রোটোপ্লাজমের ভৌত-রাসায়নিক আকার দান করে। উল্টো ঘটনাও সত্যি। প্রোটোপ্লাজমের অভ্যন্তরে নানা ভাঙ্গন প্রক্রিয়ায় নতুন উপাদান তৈরি হয়। এই উপাদানগুলো পার্শ্ববর্তী মাধ্যমে ফিরে যায়।

কোষের ভেতরে যে সকল রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে এনজাইম তাদের গতি বাড়িয়ে দেয়। সংশ্লেষণ বা বিশ্লেষণ উভয় বিক্রিয়াকেই ত্বরান্বিত করে।

একাধিক কলয়েড দ্রবণ মিশিয়ে কৃত্রিমভাবে আমরা একটা 'জটলা' তৈরি করতে পারি। পৃথিবীর আদিম জলমণ্ডলে একসময় এই 'জটলা'ই গড়ে উঠেছিল। এই 'জটলা'র ভৌত রাসায়নিক গঠন কখনই পাকাপোক্ত ছিল না। খুব সহজেই এদের গঠন ভেঙ্গে

যেত এবং দ্রবণ তৈরি হত। ফলে 'চলনশীল সাম্য' এমন গঠনে সহজে খুঁজে পাওয়া যেতো না। না পাওয়া গেলেও বিবর্তনের সম্ভাবনা যে রয়েছে বুঝতে অসুবিধে হত না।

ধরা যাক, আমাদের এই পৃথিবীতে কোথাও একটা অতিপ্রাচীন জলাশয় রয়েছে। এই জলাশয়ে একাধিক উচ্চ আণবিক গুরুত্ব সম্পন্ন পদার্থ মিলিত হয়ে বিন্দু বিন্দু 'জটলা' তৈরি করেছে। এই 'বিন্দু-জটলা'র ভবিষ্যৎ কি? আগেই বলেছি, এর আয়ুষ্কাল খুব কম। ধরা যাক, আশপাশের তাপমাত্রা হঠাৎ করে ভীষণ বদলে গেল। অথবা ধরা যাক 'জটলা'র কোন একটা উপাদানের সমতড়িৎ বিন্দু আর মাধ্যমের হাইড্রোজেন আয়ন ঘনত্ব সমান হয়ে গেল। এমনও হতে পারে যে জলাশয়ের কোন একটা অংশে লবণের গঠন ওই জটলার স্থায়িত্বের পক্ষে সহায়ক হল না। ফল যা ঘটবার একই ঘটবে। চটজলদি ওই 'বিন্দু-জটলা' ভেঙ্গে যাবে। নানা পদার্থ দ্রবণে মিশে যাবে।

অন্য একটা ভাবনার কথাও আলোচনা করা যেতে পারে। ধরা যাক ভেতরে ও বাইরে এমন কতগুলো শর্ত তৈরি হল যার ফলে 'বিন্দু-জটলা'র স্থায়িত্ব রক্ষিত হচ্ছে। কতগুলো নির্দিষ্ট শর্তে এই 'বিন্দু-জটলা' কিছু সময় স্থায়ী থাকবে। স্থায়িত্বের প্রকৃতি বুঝতে চাইলে আমাদের কৃত্রিমভাবে তৈরি করা 'বিন্দু-জটলা'র দিকেই তাকাতে হবে। আগের অধ্যায়ে আমরা বলেছি, কতগুলো ভিন্ন ভিন্ন পদার্থের দ্রবণ (জিলেটিন, আঠা, অ্যালবুমিন, নিউক্লিক অ্যাসিড ইত্যাদি) একসঙ্গে মেশালে এই 'জটলা' তৈরি হয়। এই জটলায় কোন এনজাইম নেই। অন্য কোনো অণুঘটক নেই। ফলে রাসায়নিক রূপান্তর খুব ধীর গতিতে সম্পাদিত হয়। এতোই ধীর যে মনে হয় যেন একটা জড়ধর্মী জটলা তৈরি হয়েছে।

তবে এই জড়ত্ব স্বল্পস্থায়ী। যেহেতু জটলার যৌগগুলি নিজেদের ভেতর কমবেশি বিক্রিয়া করে, ধীরগতি হলেও একসময়ে পরিবর্তন চোখে পড়ে। শুধু জলের ভেতর নয়, যে কোন পদার্থের জলীয় দ্রবণেই একসময় একটা পরিবর্তন দেখা যায়। সাধারণত দেখা যায়, একটা জটলা পাশের মাধ্যম থেকে বিক্রিয়াক্ষম কোন পদার্থ টেনে নেয়, বিক্রিয়া ঘটায় ও জটলাতে একটা পরিবর্তন তৈরি করে। এই পরিবর্তনের ফলে জটলার স্থায়িত্ব যেমন বাড়তে পারে আবার জটলা ভেঙ্গে গিয়ে জলীয় দ্রবণে মিশে যেতেও পারে। এখানে জটলার স্থায়িত্ব সংশ্লেষণ ও বিয়োজন বিক্রিয়ার ফারাকের উপর নির্ভর করে। এই তথ্য শুধু জলের 'বিন্দু জটলা'র বেলাতেই সত্যি নয়, 'জটলা' যখন একগুচ্ছ জৈব ও অজৈব পদার্থের মিশ্রণে থাকে তখনও সত্যি হয়। পরিপার্শ্ব থেকে পদার্থ গ্রহণ করে জটলার প্রতিনিয়ত বদল ঘটে। এই বদল গুরুত্বপূর্ণ। কেননা এর ফলেই জটলার গঠন ও উপাদানে পরিবর্তন দেখা যায়। সংশ্লেষণ ও বিয়োজনের মাধ্যমে এই কাজ সংঘটিত হয়। এই দুই বিপরীত বিক্রিয়ার ফলশ্রুতি হিসাবে কিছু 'জটলা' বেঁচে যায়। প্রাকৃতিক নির্বাচনের মধ্য দিয়েই বিবর্তনের পথ ধরে।

প্রাকৃতিক নির্বাচনের সুচিন্তিত পথ ধরেই কলয়েড গঠনে উপকরণের রূপান্তর ঘটে। আমরা হয়তো বলতেই পারি, বহু পুরোনো এনজাইমগুলো এমন করেই তৈরি হয়েছে। অজৈব অনুঘটকেরা (হাইড্রোজেন আয়ন, লোহার অক্সাইড ইত্যাদি) যেমন জটলা তৈরি করে, জৈব অণুর জটলা তেমন হয়না। পরিবর্তন হয়। বৃদ্ধি ঘটে। কখনও কখনও বাইরের কোন যৌগ অধিশোষিত করে পরিবর্তনের হার বাড়ানো যায়। এই যৌগ অজৈব ও জৈব দু'রকমেরই হতে পারে। বিক্রিয়ার গতি বাড়লে কলয়েড কণার 'সচল সাম্য' বেড়ে যায়।

বিক্রিয়ার গতি বা সচল সাম্য বাড়লেই যে বিবর্তন হবে, এমন সোজা সাপটা কথা বলা যায় না। বরং বলা যায় 'প্রাকৃতিক নির্বাচন'-ই বিক্রিয়ার হার ঠিক করে দেবে। বিক্রিয়ার গতি বাড়লে সংশ্লেষণ ও বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ার ভেতর দ্বিতীয়টির প্রাধান্য বাড়ে। বিবর্তনের উপযুক্ততা নষ্ট হয়ে যায়।

তবে যাই হোক, সচল সাম্যের গুরুত্ব আমরা হালকা করে দেখতে পারি না। বিবর্তন প্রক্রিয়ায় এর গুরুত্ব অপরিসীম। আগে যখন একগুচ্ছ অগ্রপশ্চাৎ বিক্রিয়ার চূড়ান্ত গতি নিয়ে আমরা আলোচনা করেছি, সচল সাম্যের বিষয়টিকে আমরা অবহেলা করেছি। একটা পরিবর্তনের জন্য কতটা সময় লেগেছে তার চেয়েও বড় কথা নানা বিচ্ছিন্ন বিক্রিয়ার গতি কেমন করে সচল সাম্য নির্ণয় করে। একটা জৈব বিবর্তন একাধিক বিচ্ছিন্ন বিক্রিয়ার গতির সমন্বয়ের উপর-নির্ভর করে। 'বিন্দু জটলা'র ভর ও আয়তন যত তাড়াতাড়ি বাড়ে, তত সঠিকভাবে সেই জটলার ভৌত রাসায়নিক ধর্ম নির্ধারিত হয়। কোন কলয়েড বস্তু যখন দ্রুত অধিশোষণের মধ্য দিয়ে অগ্রসর হয়, তখন কলয়েডের ক্রমবৃদ্ধি ঘটে। পক্ষান্তরে কোন স্থায়ী 'বিন্দু জটলা'র বিক্রিয়া যদি মন্থরতর হয়, তার বৃদ্ধি শ্লথ হয়ে পড়ে। ফলে আমরা দেখতে পাচ্ছি, নানা 'বিন্দু জটলা'র বৃদ্ধির বেলায় এক বৈচিত্রপূর্ণ প্রতিযোগিতা তৈরি হচ্ছে।

স্বভাবতই আমরা কেউ মনে করিনা বিচ্ছিন্নভাবে কোন 'বিন্দু জটলা' ক্রমশ বাড়তে পারে। আগে হোক পরে হোক সেই জটলাকে একাধিক জটলায় ভাঙতেই হবে। বাইরের চাপে এমনটা হতে পারে। নয়তো ভেতরকার পৃষ্ঠটান বলের জন্যও এমন হতে পারে। ভেঙে গেলে যেটা বড় সুবিধে হয়, ছোট ছোট জটলাগুলো আবার বাইরের উপাদান অধিশোষণ করে আকার ও আয়তনে বাড়ে।

ভেঙে যাওয়া জটলার ভৌত-রায়ানিক চরিত্র মূল জটলার চেয়ে আলাদা হয় না। কেননা প্রতিটি ছোট জটলাইতো বড় জটলার অংশবিশেষ। এরা নিজেদের আকার বাড়িয়ে বিবর্তনের পথে প্রতিযোগী হতে পারে। আবার ধ্বংস হয়ে গিয়ে পথ থেকে হারিয়েও যেতে পারে। তবে শেষ পর্যন্ত সংহত উপাদানের ভর বেশিই হয়। উপাদানগুলো একটা সুনির্দিষ্ট চরিত্র অর্জন করে।

সবচেয়ে সরল জৈব জটলা একটা সময় পৃথিবীর বুক থেকে হারিয়ে যায়। দ্রবণে ফিরে আসে। কয়েকটি ছিন্ন উপাদান আকার বাড়িয়ে নিয়ে স্থায়িত্ব অর্জন করে। রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পাদনের সক্ষমতা দেখায়। যারা একটা জটিল এনজাইম পরিচালন প্রক্রিয়া তৈরি করে নিতে পারে, একমাত্র সেই সব বিচ্ছিন্ন অংশগুলোই সামনের দিকে এগোয়। এই সক্ষমতার জন্যে এরা অতি দ্রুত নানা উপাদান শোষণ করতে পারে। একই সঙ্গে এনজাইম নিয়ন্ত্রিত বিক্রিয়াগুলো নিয়ম মেনে চলে। ফলে সচল সাম্য তৈরি হয় ও উৎপন্ন পদার্থের স্থায়িত্ব বৃদ্ধি পায়। নানা রাসায়নিক বিক্রিয়ার মিলনে এমন একটা পরিবেশ তৈরি হয় যার ফলে হারিয়ে যাওয়া উপাদানের জায়গায় সক্ষম উপাদান গড়ে উঠে। বৃদ্ধির হারের এই প্রতিযোগিতার ফলে পরিবেশের অনুকূল ও স্থিতিশীল নানা সংহত উপাদান জন্মলাভ করে। জৈব-যৌগের সংযুক্তি ও বৃদ্ধি

যত প্রাধান্য অর্জন করে, পৃথিবীর জলমন্ডলে দ্রবীভূত পদার্থের পরিমাণ তত কমতে থাকে। আদর্শ 'প্রাকৃতিক নির্বাচন' এর পরিস্থিতি তৈরি হয়। বেঁচে থাকার লড়াই এভাবেই শুরু হয়েছে। একটা জৈব শর্ত এমনি করেই আরোপিত হয়েছে। উচ্চতর শৃঙ্খলার জীবন জন্মলাভ করেছে। সরলতম ও প্রাথমিক জীবাণু পৃথিবীর বুকে দেখা দিয়েছে।

প্রাথমিক জীবনের পুনর্বিবর্তন

প্রাথমিক জীবন দেখা দেওয়ার পর পৃথিবীতে জীবনের আবির্ভাব নিয়ে নানা জিজ্ঞাসার অবসান ঘটল। শুরু হল বিবর্তনের ইতিহাস। একটা জীবন নানা ধাপ পেরিয়ে কেমন করে এককোষী চেহারা থেকে বহুকোষী জীবনের চেহারা ধারণ করে, কি করে নানা প্রাণি ও উদ্ভিদ দেখা দেয়, এটিই আলোচনার বিষয় হয়ে দাঁড়াল। জানার আগ্রহ তৈরি হল, কি করে একটা কোষ বহুবিভাজিত হয়। কোষের ভেতর নিউক্লিয়াস, কনড্রিয়োজোম, প্রোটোপ্লাস্ট ও অন্যান্য উপাদান কি করে গড়ে উঠে? এগুলো জানতে পারলে প্রাথমিক জীবাণুর গোড়ার দিকের বিবর্তন বুঝতে পারা যায়। দুর্ভাগ্যবশত আমাদের বলতেই হচ্ছে, কোষের উৎসকথা জানতে পারাটাই বোধ হয় জীবন বিবর্তনের ইতিহাসে সবচেয়ে রহস্যাবৃত রয়ে গিয়েছে। সমসাময়িক কালের নানা জীবনের ফসিল থেকে কিংবা কোন একটা প্রাণি বা উদ্ভিদের ধারাবাহিক বিকাশ থেকে আমরা অনেক সহজে বিবর্তনের কথা জানতে পারি। কিন্তু জীবাশ্মবিদ্যা বা একক জীবনের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণ করে প্রথম কোষের জন্মবৃত্তান্ত কিছুতেই স্পষ্ট করা যায়নি। যে কোন অণুজীবনের কোষ গঠন বুঝতে পারাটাও যে খুব সহজ কাজ, আমরা তেমন কথা বলছি না। নানা যান্ত্রিক প্রতিবন্ধকতাই এর প্রধান কারণ। কিছু কিছু অণুজীবের কথা আমরা জানি। ব্যাকটেরিয়ার কথা জানি। তবে কোষের ভেতরে যেমন আলাদা আলাদা অংশ থাকে, একটা ব্যাকটেরিয়ার কোষে সেই বিভাজন স্পষ্ট ভাবে থাকে না। সত্যি বলতে কি, কি করে একটা কোষ তার নানা অংশ নিয়ে গড়ে উঠেছে, কি করে নিউক্লিয়াস তৈরি হয়েছে, কি করে প্রোটোপ্লাজম থেকে নিউক্লিয়াস আলাদা হয়েছে—এসব কথার আমরা বিন্দুবিসর্গও জানি না। আমরা এই বিষয়ে বড় জোর কিছু অনুমান কিছু সম্ভাব্যতার কথা বলতে পারি।

কোষের উৎস বিষয়ে আমরা প্রধান কয়েকজনের কাজ আলোচনা করব। কোজো-পোলজানস্কি তাঁদের 'আউটলাইন অফ এ থিয়োরি অফ সিমবায়োজেনেসিস' রচনায় বলেছেন, সরলতম জীবনের মিথোজীবীতায় কোষের জন্ম হয়েছে। সম্প্রতি কেলার কোষের উৎস নিয়ে বলতে গিয়ে বহুকোষী জীবন ও কোষের মধ্যে একটা তুলনা করেন। তাঁর কথায়, 'একটা বহুকোষী জীবন কেবলমাত্র কতগুলো কোষের যোগফল নয়। কতগুলো এককোষী জীবনের নিছক সমাহার নয়। বহুকোষী জীবনের বেলায় একক কোষের নিজস্ব চরিত্রের বহু অদলবদল ঘটে এবং নতুন চরিত্র অর্জন করে........। একই রকমভাবে কোষের নিউক্লিয়াসে কতগুলো আদিজীবনের অংশ থাকলেও এরা যে যৌথভাবে এক অসাধারণ ও অতিবিশেষ ধর্ম অর্জন করেছে, এ বলতে কোন দ্বিধা নেই।.......... অনেককাল আগে কোষের মধ্যে হয়তো কতগুলো প্রাথমিক জীবনের অংশ মিলে একটা জটলা গড়ে উঠেছিল। সেই জটলা ধীরে ধীরে নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়েছে। তারপর বহুকোষী জীবন পাওয়া গিয়েছে। ব্যাকটেরিওফাজ বা জিন ওইসব অংশ বলেইতো মনে হয়।'

এমনটাও হতে পারে যে প্রাথমিক জীবাংশ থেকে সরাসরি হয়তো কোষের নিউক্লিয়াস তৈরি হয়নি। নানা ধাপ পেরিয়ে যখন কোন জটিল জীবন (যেমন ব্যাকটেরিয়া) তৈরি হচ্ছিল, মাঝামাঝি কোন ধাপে নিউক্লিয়াস তৈরি হয়েছে। 'প্রোটোপ্লাজমই সম্ভবত সেই জৈব মাধ্যম যার মধ্যে প্রথম জীবনের উন্মেষ দেখা গিয়েছে। নিউক্লিয়াসের অপ্রতিরোধ্য প্রভাবে ধীরে ধীরে জীবন তৈরির নানা উপাদান সংঘবদ্ধ হয়েছে.......... একসময় ক্লোরোফিল কণাকে আমরা জীবনের স্বাধীন একক হিসাবে দেখতে পেয়েছি, এই কণার জটিলতা কোষের চেয়ে নিশ্চয়ই কম। এই কণার সবুজ উপাদানের নাম ক্লোরোফিল। এখনও আমরা ক্লোরো-ব্যাকটেরিয়া নামের একরকম ব্যাকটেরিয়া দেখতে পাই।'

একটি উদ্ভিদ কোষ কিভাবে তৈরি হয়েছে, এই বিষয়ে কেলার কিছু অভিমত পেশ করেছেন। 'জেলির মত ঘন একটা পদার্থ পরে নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়েছে। কিছু রঙিন অণুজীব (যেমন-ক্লোরোফিল) মাঝে মাঝে অন্য জীবকোষের অভ্যন্তরে প্রবেশ করেছে। জীবনের এই মিথোজীবীতা দুর্ঘটনাবশতও হতে পারে। কিন্তু পরে ধীরে ধীরে একটা সুনির্দিষ্ট প্রক্রিয়া হিসেবে চিহ্নিত হয়েছে। একটা স্বাধীন অণুজীব কোষের অন্যতম অঙ্গ হিসেবে নিজেকে বদলে নিয়েছে।

সব ক'টি অনুমান থেকে মনে হয়, উচ্চতর শৃঙ্খলার জীবকোষ সরলতম জীবাংশের মিলন থেকেই উৎপন্ন হয়েছে। আগের অধ্যায়ের আলোচনা থেকে মনে হয়, কলয়েড দ্রবণের বিশ্লেষণ ও সংশ্লেষণের ভেতর থেকেই নিউক্লিয়াস, ক্রোমোজোম, প্লাসটিড ইত্যাদি তৈরি হয়েছে। গোড়ায় কতগুলো অণু একটা নির্দিষ্ট অভিমুখে বিন্যস্ত হয়েছে। বিবর্তনের পথ ধরেই এই বিন্যাস। বিন্যাসের ফলে অপেক্ষাকৃত জটিল একটা অস্তিত্ব গড়ে উঠেছে যাকে অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে আলাদা করে চিহ্নিত করা যায়। অণুজীবের বিবর্তনের সময়ে কোষের অভ্যন্তরস্থ প্রোটোপ্লাজমে আমরা নানা কোষবস্তুর অপরিণত বিকাশ দেখতেপাই। ব্যাকটেরিয়ামের উদাহরণ থেকে এই কথা বোঝা যায়। এখন সবাই জানেন, ব্যাকটেরিয়ামের প্রোটোপ্লাজমে সুনির্দিষ্ট আকারের নিউক্লিয়াস পাওয়া যায় না। ছোট ছোট নানা উপাদান সারা প্রোটোপ্রাজম জুড়েই ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকে। একইরকমভাবে আমরা নীল-সবুজ শ্যাওলার নিউক্লিয়াস বিষয়েও একই কথা বলতে পারি। এইভাবে ধীরে ধীরে আমরা কোষের নানা উপাদানের গঠন নিয়ে আলোচনা করতে পারি। তবে আমরা যেন একটা কথা কিছুতেই ভুলে না যাই। কোষের অভ্যন্তরস্থ ভৌত রাসায়নিক গঠনই প্রতিটি উপাদান তৈরির পথ নির্দেশ করে। নানা গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়ার উপায় নির্দেশ করে। কোষের শারীরবৃত্তীয় চরিত্র নির্ধারণ করে। ভৌত রাসায়নিক গঠনের তুলনামূলক আলোচনা থেকে প্রাথমিক জীবনের ধারাবাহিক বিকাশ অনুমান করতে হয়। এখন যেসব উপায় আমরা জানি, তার সাহায্যে প্রোটোপ্লাস্টের অভ্যন্তরস্থ ভৌত রাসায়নিক গঠন আমরা সরাসরি পরীক্ষা করতে পারি না। ছোট ছোট অণুর আকারের জিনিস দেখতে হয় বলে অসুবিধেতো

রয়েছেই। তার উপর আকৃতি যথেষ্ট জটিলতায় ভরা। সচলতা থাকার ফলে আরও বেশি অসুবিধে হয়। ফলে আমাদের ভিন্ন পথের কথা ভাবতেই হবে।

নানা জীবকোষ থেকে এনজাইম নিয়ে পরীক্ষা করলে আমরা হয়তো অনেক কথা জানতে পারব। শৃঙ্খলা সম্পন্ন জৈব উপাদান হিসেবে আমরা এনজাইমের কথা ভাবতে পারি। আগে আমরা বলেছি, এনজাইম হঠাৎ করে আবির্ভূত হয়নি। বিবর্তনের পথ ধরে ধীরে ধীরে তৈরি হয়েছে। অনুঘটক ও উদ্দীপকের পারস্পরিক সংহতির ফলে এক একটি বিশেষ গুণসম্পন্ন এনজাইম অণু তৈরি হয়েছে। কাজেই জীবন যখন বিবর্তনের মধ্যে এগোয়, নানা ধাপে এনজাইম সংগ্রহ করে পরীক্ষা করলে তার ফলাফল থেকে কোষের নানা উপাদান গঠনের একটা ধারাবাহিক ছবি উঠে আসতে পারে।

দুঃখের কথা, তথ্য আমরা এই বিষয়ে খুব কম পেয়েছি। গ্রাসম্যান প্রোটিন বিশ্লেষণকারী একগুচ্ছ এনজাইম নিয়ে পরীক্ষা করেছিলেন। তিনি প্রোটিনেজ, পলিপেপটাইডেজ, অ্যামাইনো পেপটাইডেজ, ডাইপেপটাইডেজ ইত্যাদি নিয়ে কাজ করেছেন। দেখা গেল, নিম্নতর জীবনের প্রোটিনেজ উচ্চতর উদ্ভিদ প্রোটিনের বা প্রাণীকোষের প্রোটিনেজের সঙ্গে নিবিড়ভাবে সম্পর্কিত। নিম্নতর থেকে উচ্চতর প্রাণীর দিকে এগোলে দেখা যায়, প্রোটিনেজ অণুর সক্রিয়তা ধীরে ধীরে অনেক বেশি সুনির্দিষ্ট হয়েছে।

কিন্তু একটা জীবকোষের সকল এনজাইম সরলতম জীবাণুর যাবতীয় ভৌত-রাসায়নিক গঠন ব্যাখ্যা করতে পারে না। জীবাণুর গঠন বিষয়ে প্রাথমিক ধারণা দিতে পারে মাত্র। কাজেই আলাদা করে হোক বা একসাথে হোক, এনজাইমের খবরাখবর প্রোটো-প্লাস্টের অন্তর্গঠনের জটিলতা বুঝতে যথেষ্ট নয়। আগেই বলেছি আমরা, এই গঠন প্রোটোপ্লাজমের নিয়ন্ত্রক ভূমিকা বুঝতে সহায়ক হয়। এই ভূমিকার জন্যেই এনজাইমগুলো তাদের বিক্রিয়ার মধ্যে চমৎকার সম্পর্ক তৈরি করে। এবং এর ফলে রাসায়নিক পরিবর্তনের একটা লম্বা রাস্তা তৈরি হয়। পুষ্টি, কোহল-সন্ধান, শ্বসন, বৃদ্ধি প্রভৃতি শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া মসৃণভাবে সম্পাদিত হয়। যদি অন্তর্গঠনে কোন গলদ দেখা দেয়, শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া-গুলোতেও নানা গলদ দেখা দেয়। ভৌত-রাসায়নিক গঠনের পরিবর্তন সাধন করলে বিক্রিয়াগুলির ক্রমেও পরিবর্তন হয়। সমস্ত জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার পরিবর্তন ঘটে। এইভাবে কোষের গঠন ও প্রকৃতি নানা গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া নির্ধারণ করে। উল্টো করে ভাবলে দেখা যায় বিভিন্ন অণুজীবের নানা জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া থেকে আমরা অভ্যন্তরের ভৌত রাসায়নিক গঠন জানতে পারি। বিবর্তনের পথে কি রূপান্তর ঘটে তা-ও অনুমান করতে পারি।

বিভিন্ন অণুজীবনের জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার তুলনামূলক ফলাফল থেকে আমরা প্রাথমিক জীবনের ক্রমবিকাশ বুঝতে পারি। শারীরতত্ত্ববিদেরা যেমন করে নানা প্রাণীর প্রত্যঙ্গের তুলনা থেকে বিবর্তনের হদিশ জানতে পারেন, জৈব রসায়নবিদেরাও তেমনি জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার তুলনা থেকে প্রাথমিক জীবনের বিকাশ ও বিবর্তন অনুমান করতে পারেন।

এই তুলনামূলক পরীক্ষা খুবই জরুরি। আগের অধ্যায়ে আমরা যেসব সিদ্ধান্ত পেশ করেছি তার প্রমাণে এই পরীক্ষা প্রয়োজন। একেবারে গোড়ার জৈব যৌগ থেকে শুরু করে যখন প্রাথমিক জীবন এসেছে তখন প্রাকৃতিক বিবর্তনের ফলে মাঝের অনেকগুলি ধাপ বিলীন হয়ে গিয়েছে। সেই জন্যেই আমাদের জৈবযৌগের ভৌত ও রাসায়নিক পরীক্ষা থেকে এবং তাদের কলয়েড গঠনের আসক্তি দেখে বিবর্তনের ধারণা গড়ে নিতে হয়।

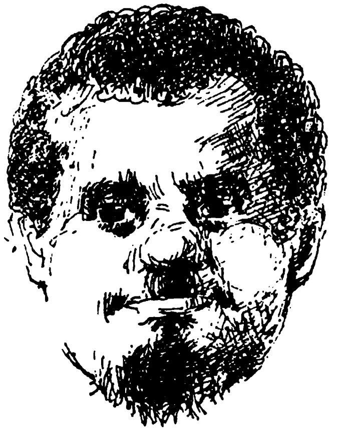
আমরা ধরে নিয়েছি, পৃথিবীর জলমন্ডলে প্রথমে যে জৈবযৌগগুলি গঠিত হয়েছে, এতোকাল পরেও এদের বিশেষ কোন ফারাক নেই। এদের অনেককেই আমরা প্রকৃতিতে দেখতে পাই। চাইলে রসায়নাগারেও তৈরি করতে পারি। প্রথমে কিভাবে জৈবযৌগ তৈরি হল, সেই কথা জানা আমাদের সবচেয়ে বেশি দরকারি। চতুর্থ অধ্যায়ে এই বিষয়েই আমরা কথা বলেছি। প্রাথমিক জীবনের ক্রমবিবর্তন বিষয়ে কিছু নিশ্চিত ধারণা তৈরি হওয়ার পর জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ার তুলনা থেকে আমাদের ওই ধারণাগুলো যাচাই করে নেওয়া দরকার।

আগে আমরা বলেছি, প্রাথমিক অণুজীবেরা নানা জৈব যৌগ শোষণ ও আত্তীকরণের মাধ্যমে নিজেদের বাঁচিয়ে রেখেছে। জলীয় মাধ্যম থেকে এরা ওইসব যৌগ সংগ্রহ করে। যেগ মুহূর্তে জীবন তৈরি হয়েছে, সেই মুহূর্ত থেকেই জীবনের অভ্যন্তরে শোষণ ও আত্তীকরণের ক্ষমতা গড়ে উঠেছে। এই ধর্ম আজও বজায় রয়েছে। আদিকালের কিছু কিছু জীবন অজৈব যৌহ থেকে নিজেদের পুষ্টি অর্জনের বৈশিষ্ট্য অর্জন করা সত্ত্বেও জৈব যৌগের ব্যবহার কমেনি।

এখন পৃথিবীতে যে সকল জীবন দেখা যায় তাদের অধিকাংশই জৈব যৌগ গ্রহণ করে বাঁচে। শুধু উচ্চতর বা নিম্নতর প্রাণীরা নয়, অধিকাংশ ব্যাকটেরিয়া বা শৈবালের বেলায়ও কথাটা সত্যি। এই তথ্যটি খুবই ইঙ্গিতবহ। কেননা অজৈব লবণ ও কার্বন ডাই-অক্সাইড থেকে প্রাণীর প্রোটিন তৈরির ধারণা আমাদের কষ্টকল্পনা বলে মনে হয়। আমাদের মনে রাখতেই হবে যে অতীতের কোন জীবনই অজৈব পদার্থ আহরণ করে তাদের জীবন অতিবাহিত করেনি।

যারা নিজেদের খাবার নিজেরা তৈরি করে নেয় তাদের মধ্যে সবুজ উদ্ভিদেরা প্রধান। তাদের বেলায় দেখা যায়, জৈবযৌগ থেকে পুষ্টি আহরণ করার সক্ষমতা এখনও বজায় রয়েছে। এই ক্ষমতা নিম্নতর উদ্ভিদের বেলায় বেশি। নানা শ্যাওলার বেলায়ও বেশি। যদিও তাদের খাবার তৈরি করে নেবার ক্ষমতা রয়েছে, দেখা গিয়েছে বাইরে থেকে প্রোটিন যোগ করলে ওদের বৃদ্ধি সাবলীল ভাবেই ঘটে। ফলে আমরা সিদ্ধান্ত নিতে পারি, এইসব জীবন সরাসরি জৈবযৌগ গ্রহণ ও পরিপাক করে। পাশাপাশি কার্বন ডাই-অক্সাইড আত্তীকরণও চলতে পারে। তবে কোনো কোন শ্যাওলা পুরোপুরি জৈব যৌগ আহরণ করেই বেঁচে থাকে। নীল-সবুজ শ্যাওলার কথা আলাদা করে বলতেই হয়। শুধু সবুজ শ্যাওলারাও (যেমন-স্পিরোগাইরা) এই দলে পড়ে। কিছু স্পিরোগাইরা ও নীল-সবুজ শ্যাওলা ময়লা জল থেকে প্রোটিন আহরণ করে। ফলে মনে হয়, জৈবযৌগ আহরণ ও আত্তীকরণের ক্ষমতাই প্রথম ধাপে জীবনের বৈশিষ্ট্য ছিল। পরে শ্যাওলাদের অজৈব যৌগ আহরণের ক্ষমতা জন্মেছে। এই কারণেই দরকার পড়লে শ্যাওলাদের কোন কোন প্রজাতি দুরকম ভাবেই পুষ্টিসাধন করতে পারে।

[ক্রমশঃ]



ঝন্টুমামার অ্যাডভেঞ্চার

সিদ্ধার্থ ঘোষ

নয় ঃ চাপ দিলেন ঝন্টুমামা

ঝন্টুমামার প্রাচীন-পন্থাই তাঁর পতনের কারণ হবে। পতন মানে অধঃপতন নয় অবশ্য। বিপত্তি। টাইম মেশিন কি রকেট ইত্যাদি যতই যা উদ্ভাবন করুন তিনি, শেষ অবধি এই ক্যামেরাই ভরসা। ছবি তুলে যা রোজগার হয় তাতেই কোন রকমে দিন কাটে। তা আজকের দিনে ফ্রি-লান্স ফোটোগ্রাফার যদি রঙিন ছবি তুলতে না চায়, তার দুর্দশার জন্য অন্যকে দায়ী করে লাভ নেই। যাও-বা তবু চলছিল, নতুন বাজেট একেবারে ধরাশায়ী করে ফেলেছে। ব্ল্যাক অ্যান্ড হোয়াইট নেগেটিভ অবধি বাজার থেকে উধাও।

কয়েক দিন ধরেই আমি আর নিলয় ব্যাপারটা নিয়ে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করেছি। ঝন্টুমামার জীবনের সবচেয়ে চাঞ্চল্যকর ঘটনাগুলোর সঙ্গে এইরকম পরিস্থিতির একটা যোগসাজস আছে। এবারও কি.......

ঝন্টুমামার মুখোমুখি হওয়ার পর মনটা বেজায় দমে গেল। বয়স বাড়ার জন্যে মানুষের অনেক দোষত্রুটি ক্ষমা করা যায় কিন্তু তাই বলে আত্মসম্মান-বোধও শিথিল হয়ে যাবে।

ঝন্টুমামা বলতেই পারতেন যে নতুন স্বদেশী ইন্ড্রাষ্ট্রি স্থাপনে মন দিয়েছেন। বিদেশ থেকে নেগেটিভ পেপার আর আসছে না বলে এখানেই তার কারখানা বসানোর স্কিম তৈরি করেছেন। কারখানা চালু হতে ক'বছর লাগলে, সে প্রশ্নটা মাথায় থাকলেও মুখে আনতাম না। জিগ্যেসও করতাম না তত দিন কি ছবি তোলা বন্ধ।

ঝন্টুমামা বেরোচ্ছিলেন। "কাঁধে ক্যামেরা ঝুলছে না যখন এত তাড়া কিসের?"—জিজ্ঞেস করলাম।

"সরি ব্রাদার। এখুনি না বেরোলে বাসে উঠতে পারব না। সন্ধ্যেবেলায় এসো।"

"যাচ্ছ কোথায়?"

"কলেজ ষ্ট্রীট। কয়েকটা বই কিনতে।"

"কি বই যে কলেজ ষ্ট্রীটে ছুটতে হবে?"

"আরে বাবা, শুধু বই কিনলেই তো হবে না! কমিশনটাও তো চাই। তা না হলে ভূতের বেগার খাটব কেন।"

কটা বই। তার কমিশন থেকে কি-বা রোজগার হবে! এ সব প্রশ্ন করার কোনো সুযোগ দেয়নি ঝন্টুমামা। একটা ছাতা-পড়া ক্যাম্বিশের রেশন-ব্যাগ হাতে নিয়ে ছুট লাগিয়েছে।

চব্বিশ ঘন্টা পরে ফের দেখা। ঝন্টুমামা সেই ক্যাম্বিশ-কাম রেশনের থলিটাকে পাকিয়ে বালিশ বানিয়ে তক্তাপোষে সরলরেখা।

ঘুমোচ্ছিল না অবশ্য। পায়ের শব্দ পেয়ে চোখ খুলতেই জিগ্যেস করলাম, "কি হল, এক দিন কলেজ স্ট্রিট ছুটেই হাঁপিয়ে পড়লে?"

উঠে বসল ঝন্টুমামা, "হাঁপিয়ে পড়িনি, খাবি খাচ্ছি।"

"কেন? ব্যবসা জমল না? কমিশনে পোষোচ্ছে না?"

"পোষাচ্ছে না কিরে! দারুণ মুনাফা। কলেজ স্ট্রিট থেকে দশ টাকায় কিনে ভবানীপুরে পনেরো টাকা পেতে পারি। এক-একটা কপিতে!"

"যা! তোমার সব তাতেই বাড়াবাড়ি।"

"বাড়াবাড়ি! বেশ তো আমায় দশ টাকা দামে সাপ্লাই কর না একটা বই। দশ হাজার কপি কিনে নেবো একসঙ্গে ডাউন পেমেন্ট।"

"সে হয়তো একটা কোন পাঠ্যপুস্তক যা ছাপা নেই অথচ প্রচুর ডিম্যান্ড।"

"মোটেই না। ছাপা কপির অভাব নেই। পারবি দিতে?"

"বইটা কি শুনি?"

"না, সেটা এখুনি বলতে পারব না। সবেরই তো একটা ট্রেড সিক্রেট বলে ব্যাপার আছে। সবই যদি জেনে ফেলিস তা হলে আমি খাব কি করে? অনেকে জানে না এমন কিছু-কিছু ব্যাপার যদি না-থাকে তাহলে তো বেঘোরে মারা পড়বে ব্যবসায়ীরা। এই ধর, কলেজ স্ট্রিট থেকে বই কিনলে দশ টাকা দামের বইয়ে যে পাঁচ টাকাও প্রফিট হতে পারে, এটা ক'জন জানে বলে?"

"তোমার মোদ্দা কথাটা কি শুনি? একটু ঝেড়ে কাশবে।"

"নিশ্চয়! তোর জন্যই তো অপেক্ষা করছিলুম। তোর

সঙ্গে পাঠ্যপুস্তক পর্ষদের সেক্রেটারির কাছে যাব। কখন রেডি হবো বল্?"

পিছিয়ে আসার উপায় ছিল না। স্পষ্ট মনে আছে, তরফদারের পদোন্নতির পর নিজেই একদিন গর্ব করে ঘোষণা করেছিলাম না, আমরা বালিগঞ্জ সরকারী স্কুলের একদা সহপাঠী। বন্ধুত্বের সম্পর্ক এখনও অমলিন।

বললাম, "তরফদারের সঙ্গে দেখা করার জন্য অ্যাপয়েন্টমেন্ট দরকার নেই। এখনই আমরা যেতে পারি। কিন্তু ব্যাপারটা কি? একটু জানিয়ে রাখতে পারলে ভাল হতো।"

"অসম্ভব!" আঁতকে উঠল ঝন্টুমামা, "তা হলে আর তোকে বলছি কেন?"

ঝন্টুমামাকে নিয়ে তরফদারের অফিসে এসে আগন্তুকের চিরকুট পাঠিয়ে দিলাম। মিনিট তিনেকের মধ্যেই বড় সাহেবের কামরার মধ্যে ঢোকার অধিকার পাওয়া গেছে। ঝন্টুমামাকে ইন্ট্রোডিউস করালাম। তরফদার চেয়ার ছেড়ে উঠে ঝুঁকে করমর্দন করল হাসিমুখে। ঝন্টুমামা ঠোঁট বেঁকিয়ে এপাশ-ওপাশ মাথা ঘুরিয়ে রীতিমতো আপত্তির স্বরে ও কর্কশ গলায় বলল, "আমি নিভৃতে আপনাকে কয়েকটা প্রশ্ন করব বলেই কিন্তু একে সঙ্গে এনেছি।"

তরফদারকে কিছু বলতে হয়নি। ভদ্রলোকরাই এসব স্থানে প্রবেশের অধিকার পায়। অফিস ঘরে পাঁচ জন অতিথি ছিলেন। সকলেই মুখে হাসি ফুটিয়ে আচ্ছা স্যার, পরে কথা হবে এই রকম একটা ভঙ্গি নিয়ে ঘর ছেড়ে বেরিয়ে গেল।

রুমাল টেনে ঘাম মুছছি, ঝন্টুমামা বলল, "ব্যস্ত লোক আপনি। পাঁচ মিনিটও নষ্ট করব না। ক্লাস সিক্সের পাটিগণিত। আর কয়েকটা প্রশ্ন।"

"বলুন বলুন। আপনাদের প্রশ্নের উত্তর দেওয়ার জন্যই তো রেখেছে আমাদের।" তরফদারের মুখে প্রশ্রয়ের হাসি।

"আপনাদের প্রথমেই অভিনন্দন জানাই বিনা মূল্যে ছাত্রদের জন্য এই রকম পাঠ্যপুস্তক সরবরাহ করার পরিকল্পনা গ্রহণ করার জন্য।"

তরফদার কিছু বলতে যাচ্ছিল। ঝন্টুমামা বাধা দিল। বলল, "কিন্তু আপনি কি জানেন, শূন্য দামের বই এখন যথেচ্ছ দামে বিক্রি হচ্ছে?" ঝন্টুমামা পকেট থেকে ময়লা হলদে কাগজের মলাট-দেওয়া একটা বই টেনে বার করল।

তরফদার চেয়ারে, ঠেস দিয়েছে। মুখে আর হাসি নেই।

ঝন্টুমামা নির্দয়, "ওহ্, তা হলে আপনি জানেন! সেই জন্যেই হাত বাড়ালেন না......"



"দেখুন আমাদের এজন্য দায়ী করে লাভ নেই। স্কুল থেকে থেকে বিতরণ করার জন্যই ক্লাস সিক্সের গণিত ছাপা হয়েছে। এখন স্কুল যদি......"

"আপনি বলতে চান, বইগুলো ছাত্রদের না দিয়ে স্কুলই কলেজ স্ট্রিটের দোকানদের বেচে দিচ্ছে? আবার সেখান থেকে..........."

"এক্‌জ্যাক্টলি!"

ঝন্টুমামা উঠে দাঁড়াল, "চলে আয়! সব জেনে শুনে কেউ যদি, নাহ্, আলোচনার পথ দিয়ে আর যাওয়ার উপায় নেই......."

তরফদার রীতিমতো ক্ষিপ্ত। চেয়ার ছেড়ে উঠে বলল, "শাসাচ্ছেন নাকি? তা ভাল। কিন্তু এবার কোন্ পথে যাবেন জানতে পারি?"

"সার্টেন্‌লি! আমি এবার চাপ দেবো!"

এই ঘটনার পর মাস দুয়েক ঝন্টুমামা নিখোঁজ। তার চেয়েও দুর্ভাবনার কথা, উনি ঘুরে ঘুরে ধার করে বেড়াচ্ছেন। পাঁচ-দশ টাকা নয়, দুশো পাঁচশো করে। চেনাশোনা বেশ কয়েকজনের মুখে শুনেছি। কি ব্যাপার তাও বলতে রাজি হননি, "পারলে দাও, কৈফিয়ত দিতে পারব না।"

সবার কাছে চাইছে, আমাকে এড়িয়ে যাচ্ছে কেন?

সশরীরে উত্তর নিয়ে ঝন্টুমামাই এসেছেন, "বুঝলি, ব্যবসাটা লেগে গেল। অর্ডারটা ধরে ফেলেছি।"

বেশি খুঁচোতে হয়নি। পার্টনারশিপে ছাপাখানা খুলেছে।

ক্লাস সিক্সের গণিত বইয়ের চল্লিশ হাজার কপির অর্ডার বাগিয়েছে।

"তরফদার এর পরেও দিল তোমায় অর্ডার?"

"হুঁ! জানবে কি করে আমি আছি? আর তা ছাড়া অর্ডার পাইয়ে দেওয়ার ক্ষমতা ওর নেই।"

"তা হলে, পেলে কি ক'রে অর্ডার?"

"লোয়েস্ট কোটেশন। সব চেয়ে কম রেট দিয়ে।"

"তার মানে লোকসান করে অর্ডার ধরেছ? দ্যাখো তুমি যাই করো, কিছু বলার নেই কিন্তু দ্বিতীয় বার কখনও তরফদারের সঙ্গে দেখা করিয়ে দেওয়ার জন্য বায়না ধরো না।"

বেজায় অপ্রস্তুত হয়ে উঠে দাঁড়াল ঝন্টুমামা, "ঠিক ঠিক, তা কখ্‌খনো করবো না। তবে, তরফদার সাহেব আমার সঙ্গে দেখা করতে চাইলে আবার তুই যেন বাধা দিস না।"

জানি, ঝন্টুমামার কোন কথাই চালবাজি বলে উড়িয়ে দেওয়া যায় না। তা বলে ভাবিনি যে মাস দেড়েকের মধ্যেই তরফদার স্বয়ং হাজির হবে আমার ফ্ল্যাটে। ঝন্টুমামার ভবিষ্যৎবাণী তো মনেই ছিল, তার সঙ্গে তরফদারের এই চেহারা! রীতিমতো বুক দুরদুর করছে।

"প্লিজ এখুনি একবার তোমার ঝন্টুমামার কাছে নিয়ে চলো। সর্বনাশ হয়ে গেছে।"

গাড়িতে চড়ে যেতে যেতেই কাটা-কাটা বাক্যে বারবার হাহাকার করছে তরফদার। তবে চাকরি যাবে সেটাও এখন এমন কিছু নয়। হয়তো সরকারের গদি নিয়েই টানাটানি হয়ে যাবে। ঝন্টুমামার ছাপাখানা থেকে বইয়ের বদলে শুধু সাদা কাগজ বাঁধিয়ে দেওয়া হয়েছে অথচ



পুরো পেমেন্টটাই পেয়ে গেছে তারা। কোম্পানিও সাইনবোর্ড খুলে উধাও।

ঝন্টুমামা তীব্র প্রতিবাদ জানাল, "সাদা কাগজ বাঁধিয়ে দিলাম আর আপনার লোকেরা অমনি অমনি পেমেন্ট করে দিল? অতই সস্তা? এমন কি বিলের টাকার ফাইভ পারসেন্ট আপমার দপ্তরের লোকেরা মিষ্টি খাবে বলে কেটে রেখেছে, সেটা জানেন?"

তরফদার সরাসরি ঝন্টুমামার হাত ধরে ফেলল, "আমি জানি আপনি যা বলছেন, সব সত্যি। এমন কি আমি নিজে দেখেছি ছাপা বই। সুন্দর ঝরঝরে হরফে ছাপা। বিশ্বাস করুন, বিশাল চক্রান্ত। আজ এই অদ্ভুত খবর পাওয়ার পর টেবিলের ওপর থেকে বইটা তুলে দেখি—পুরো ফরসা। একটি হরফ নেই। শুধু রবার স্ট্যাম্পের ছাপটা রয়েছে।—কমপ্লিমেন্টারি কপি!"

"তা আমাকে কি করতে বলছেন?"

"আমাদের বাঁচাও? কাল থেকে বই-এর বিতরণ শুরু হওয়ার কথা..............."

"উহুঁ, কালই একটা স্কুল বই নিয়েছে। এবং তারা বই দেখেই নিয়েছে। কিন্তু আজ যখন বই খুলবে, দেখবে সব ফরসা!"

বলছে কি ঝন্টুমামা! স্পষ্ট স্বীকার করে নিচ্ছে যে একটা কিছু কেলেঙ্কারি সে নিজেই বাধিয়েছে।

"এর কি এ থেকেই বুঝতে পারছেন না!"—তরফদার কাঁদ-কাঁদ।

"কেন বুঝব না। ছাত্রদের কোনো ক্ষতি নেই। বিনি পয়সার বই কুড়ি-পঁচিশ টাকায় কিনত, এবার কিনবে না। কিন্তু..........."

অনেক বুঝিয়ে-সুঝিয়ে রাজি করানো হলো ঝন্টুমামাকে। তার আগে তরফদারকে কথা দিতে হয়েছে, ছাত্ররা ঠিক মতো বই পাবে।

ঝন্টুমামা বলল, "অসুবিধের কিছু নেই। ফার্স্ট লটের মাত্র পাঁচশো বই ভ্যানিশিং ইঙ্ক দিয়ে ছেপে ও বাঁধিয়ে সরবরাহ করা হয়েছে। পেমেন্টও শুধু ওই পাঁচশো কপির নিয়েছি। ভুল বললাম, তার থেকে পাঁচ পারসেন্ট বেআইনী ভাবে কাটা গেছে! যাই হোক, বাকি কাগজ—সরকারী কাগজ, নিরাপদেই আছে। আপনি অর্ডার দিলেই ছাপতে শুরু করবে। তবে ওই রেটে আর হবে না। গত বছরের রেট অ্যাপ্রুভ করে দিন এখ্‌খুনি।"

ঝন্টুমামার কাছ থেকে প্রেসের ঠিকানা নিয়ে তরফদার বিদায় নিয়েছে। কঠিন সমালোচনার সুরে আমি বললাম, "ওই পাঁচশো কপি সাদা বইয়ের জন্য দাম নেওয়াটা কি তোমার ঠিক হলো। এটাও তো সরকারকে ঠকানো।"

"বলিস কি? আমার তো সত্যিই ছাপতে খরচ হয়েছে, না-কি? শুধু তাই নয়, বরং বেশি খরচ হয়েছে। যে-সে কালি দিয়ে তো আর ওই কম্মো হবে না। ফর্মুলা থার্টি সেভেন। পেমেন্ট নিচ্ছি। আর সবচেয়ে বড় হলো চাপ-বা এক্ষেত্রে ছাপ ফেলার জন্য কিছু তো বাড়তি খরচা লাগবেই। কিন্তু উপকারিতার কথাটাও তো বিচার করতে হবে।"

[ক্রমশঃ]



বিজ্ঞানের টুকিটাকি

বরুন মজুমদার

মহাকাশ বিমান

মহাকাশে কক্ষপথ পরিক্রমার জন্য মহাকাশ বিমান তৈরীর ব্যাপারে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের ন্যাশানাল এরোনটিক্স অ্যান্ড স্পেস অ্যাডমিনিস্ট্রেশন সংক্ষেপে নাসা এক বিরাট কর্মসূচী নিয়ে এগিয়ে চলেছে। নতুন প্রজন্মের জন্য মহাকাশ ভ্রমণের সুযোগ করে দিতে এই নতুন ধরনের মহাকাশ বিমান তৈরীর ব্যাপারে তারা অনেকদূর এগিয়ে গেছে।

অনেকদিন ধরেই নাসা এই ব্যাপারে পরীক্ষা নিরীক্ষার কাজ চালাচ্ছে। তবে পাঁচ বছর ধরে একশো কোটি ডলার খরচ করে তারা যে মহাকাশ বিমান তৈরীর কাজ চালাচ্ছিল তা অবশ্য শেষ পর্যন্ত পরিত্যক্ত হয়েছে। কারণ এটা বেশ ব্যয় সাপেক্ষ হচ্ছিলো। এতে করে নতুন প্রজন্মের চাহিদাটা ঠিকমত মেটানো যাবে না বলে এই প্রকল্পের সঙ্গে যুক্ত বিশেষরা মনে করেন।

এ ব্যাপারে 13শো কোটি ডলার ব্যয় করে নাসার বিজ্ঞানীরা এক্স-33 (X-33) নামে মহাকাশ বিমানের যে নক্সা তৈরী করেছিলেন তাও শেষ পর্যন্ত পরিত্যক্ত হয়েছে। 21 মিটার লম্বা ঐ চালকবিহীন বিমান তৈরী করা হয়েছিল। বাণিজ্যিক বিমানের মত তা মহাকাশে চলাচল করবে এইটাই ছিল নাসার উদ্দেশ্য। কিন্তু এর যা খরচ তাঁতে এটা বাণিজ্যিক দিক দিয়ে খুব একটা লাভজনক হবে না। এর চেয়ে ছোট মহাকাশবিমান এক্স-34 তৈরীর তোড়জোড় চললো। কিন্তু তাও তেমন যুগোপযোগী ও অর্থনৈতিক দিক দিয়ে লাভজনক বলে মনে হল না। সুতরাং তাও বাতিল।

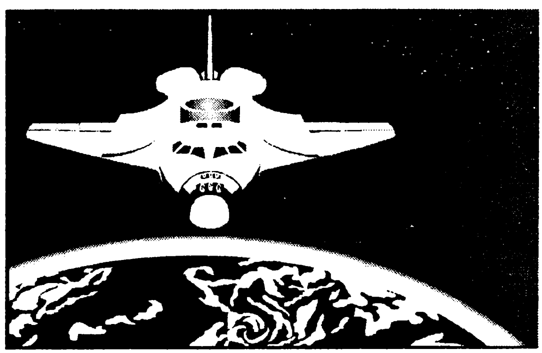
এসব থেকে অবশ্য নাসার বিজ্ঞানীরা শিক্ষা নিলেন, তারা এর থেকে আরো উন্নত মহাকাশ বিমান তৈরীর ব্যাপারে গবেষণা চালালেন। শেষ পর্যন্ত পাওয়া গেল নতুন প্রজন্মের জন্য যুগোপোযোগী মহাকাশ বিমান যার নাম ভেঞ্চার টর্চার। কীলকাকার এই মহাকাশ বিমানে থাকছে একেবারে নতুন ধরণের উন্নত ইঞ্জিন যার নাম দেওয়া হয়েছে লাইনার এরাস্পাইক। এটা পুরানো সাট্‌ল ফ্লিট এর জায়গা নেবে। নতুন আন্তর্জাতিক মহাকাশ স্টেশনের কাজেও একে লাগানো যাবে বিজ্ঞানী সামরিক বাহিনীর কাজেও এই বিমান ব্যবহৃত হবে। বাণিজ্যিক খদ্দেরদের কাজেও এর ব্যবহার লাভজনক হয়ে উঠবে বলে আসা করা যায়।

আন্তর্জাতিক মহাকাশ স্টেশনে মানুষ ও মালপত্র বহন করার উপযোগী এই বিমান সব কিছুই ঠিকঠাক চলছিল, কিন্তু এই প্রচেষ্টায় বাদ সাধলো তহবিল এবং প্রযুক্তিগত ব্যর্থতা। বাজারে এটা চালু করার ব্যাপারে আশানুরুপ সাড়া মিললো না। সরকারীভাবে জানানো হয়েছে যে এক্স-33 মহাকাশ বিমান তৈরীতে যে খরচ হচ্ছে তা এর মহড়া থেকে প্রাপ্ত সুযোগের চেয়ে অনেক বেশী। নাসার অধিকর্তা আর্টস্টিফেনসন একথা জানিয়েছেন। আলাবামার স্পেস ফ্লাইট সেন্টারের প্রযুক্তি দপ্তরের সঙ্গে তিনি যুক্ত। তবে তিনি এও জায়িয়েছেন যে, এ ব্যাপারে সিদ্ধান্ত নেওয়াটা খুব কঠিন ছিল। তবুও মনে হয়েছে এটা সঠিক ব্যবসায়িক সিদ্ধান্ত।

কিছু সময়ের জন্য এক্স-33 কর্মসূচীতে গোলযোগ দেখা দেয়। ফলে যে সব সমালোচক এটাকে অতি উচ্চাশামূলক বলে সতর্কবাণী উচ্চারণ করেছিলেন তারা উঠে পড়ে লেগে গেলেন এর তীব্র সমালোচনায়।

এই সব কারণ ও অন্যান্য অনেক কারণে তৎকালীন ক্লিনটন প্রশাসন গত দুহাজার সালে নতুন উদ্যোগের প্রকল্পের জন্য মার্কিন কংগ্রেসের কাছ থেকে সাড়ে চারশো কোটি ডলারের অনুমোদন পেলেন। পাঁচ বছরের এই প্রকল্পে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ধরনের সম্ভাবনাময় নতুন প্রযুক্তির পরীক্ষা করা হচ্ছে। এই পরীক্ষা তালিকায় আছে প্রবল চালিকাশক্তিকে কাজে লাগানো, মহাকাশ ফেরীর পরিক্রমা ও মহাকাশযানের চালকে কিভাবে নিরাপদে বেঁচে থাকবেন তার প্রযুক্তি নিয়ে পরীক্ষা।

নতুন করে মার্কিন কংগ্রেস যে তহবিলের মঞ্জুরী দিয়েছে তাতে এক্স-33 এবং উপবৃত্তাকারে মহাকাশ পরিক্রমার জন্য ছোট যান এক্স-34 এর পরীক্ষার কর্মসূচীকে বাদ দেওয়া হয়েছে। মিঃ স্টীফেন জানিয়েছেন যে, এক্স-33 বা এক্স-34 এর চেয়ে আরো বেশী সুবিধা পাওয়া যেতে পারে এমন মহাকাশ বিমানের পরিকল্পনার ওপর গুরুত্ব দেওয়া হবে। তবে এই প্রকল্পের বিস্তারিত কিছু প্রকাশ করা হয়নি। কারণ এটি এখনো আলোচনার স্তরে রয়েছে। সাততলা উঁচু এক্স-33 উত্তোলক দেহ নিয়ে শব্দের চেয়ে 13 গুণ বেশী দ্রুততার সঙ্গে মন্তানা ও উটার সামরিক ঘাঁটিতে বিমানের মত গিয়ে অবতরণ করবে এমন কথা ছিল। মহাকাশ ফেরী বা অন্যান্য প্রচলিত রকেটের চেয়ে উন্নত এই মহাকাশ বিমান বুষ্টারের সাহায্য ছাড়াই মহাকাশে উড়ে যেতে পারবে।



মহাকাশ বিমানের সাহায্যে ভবিষ্যতে আন্তর্জাতিক মহাকাশ স্টেশনে মানুষ ও মালপত্র বহন করা সম্ভব হবে। পৃথিবী থেকে মানুষ এই বিমানে করে যাবে আন্তর্জাতিক মহাকাশ স্টেশনে বেড়াতে। আর এই মহাকাশ স্টেশন তৈরীরর জন্য এখন মহাকাশ ফেরীতে করে যে সব জিনিষপত্র নিয়ে যাওয়া হচ্ছে তার অনেক কিছুই নিয়ে যাওয়া সম্ভব হবে এই মহাকাশ বিমানে করে। সেখানে মানুষ থাকলে তাদের জন্য নিত্য প্রয়োজনীয় অনেক সামগ্রীই বয়ে নিয়ে যাওয়া যাবে এই মহাকাশ বিমানে করে।

▲ **124/2/4,** রামকৃষ্ণপুর লেন, হাওড়া-**2.**

ঘন ঘাসের আড়ালে সরে গেলেই
চিতল হরিণ, দৃপ্ত গণ্ডার বা
রাজসিক রয়েল বেঙ্গল

ছবির মত সাজানো চা বাগান,
সবুজ উপত্যকা আর হাল্কা বেগুনী পাহাড়
সারি থেকেই ডুয়ার্সের সীমানা শুরু। জলদাপাড়া,
গরুমারা, চাপড়ামারি, হলং ইত্যাদি অভয়ারণ্যে
পাবেন এক শৃঙ্গ গণ্ডার, সম্বর হরিণ আর
দাঁতাল হাতির মত বিরল বন্যপ্রাণী।

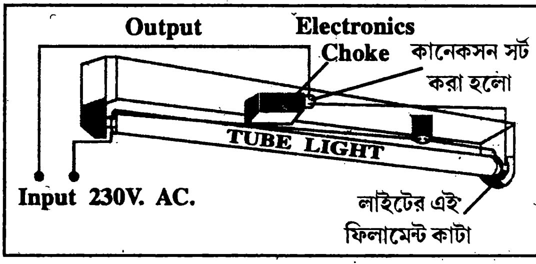


—ঃ বিস্তারিত বিবরণের জন্য যোগাযোগ করুন ঃ—
পর্যটন বিভাগ, পশ্চিমবঙ্গ সরকার,
২, ব্র্যাবোর্ন রোড, চতুর্থ তল, কলকাতা-৭০০ ০০১

কাটা টিউবের আলো

বিপুল মণ্ডল

বাড়ীতে টিউব লাইট জ্বলতে জ্বলতে অনেক সময় ফিলামেন্ট কেটে যায়। তখন টিউব লাইট বাতিল করে নতুন টিউব লাইট ব্যবহার হয়। এইরকম কোন টিউব লাইট-এর একদিকের ফিলামেন্ট যদি কেটে যায়, তবে সেই টিউব লাইট জ্বালানো সম্ভব। এবং লাইটের আলোর পরিমানও একই থাকবে। কিভাবে জ্বালাবে, তাই তো? বাজার থেকে একটা Electronics Choke কিনতে হবে। বা নিজেও, সার্কিট সংগ্রহ করে বানিয়ে নিতে পারো। খরচ পড়বে মাত্র 60 টাকা।



Choke-এর Output দুটো Connection Short করতে হবে। লাইটের যেদিকে ফিলামেন্ট কাটা থাকবে, সেদিকে কোন Connection হবে না। ঠিক ছবির মতো। Choke-এর Input-এ 220V. AC. সাপ্লাই দিলে টিউব লাইট জ্বলে উঠবে। কোন অসুবিধা হলে চিঠি দিও।

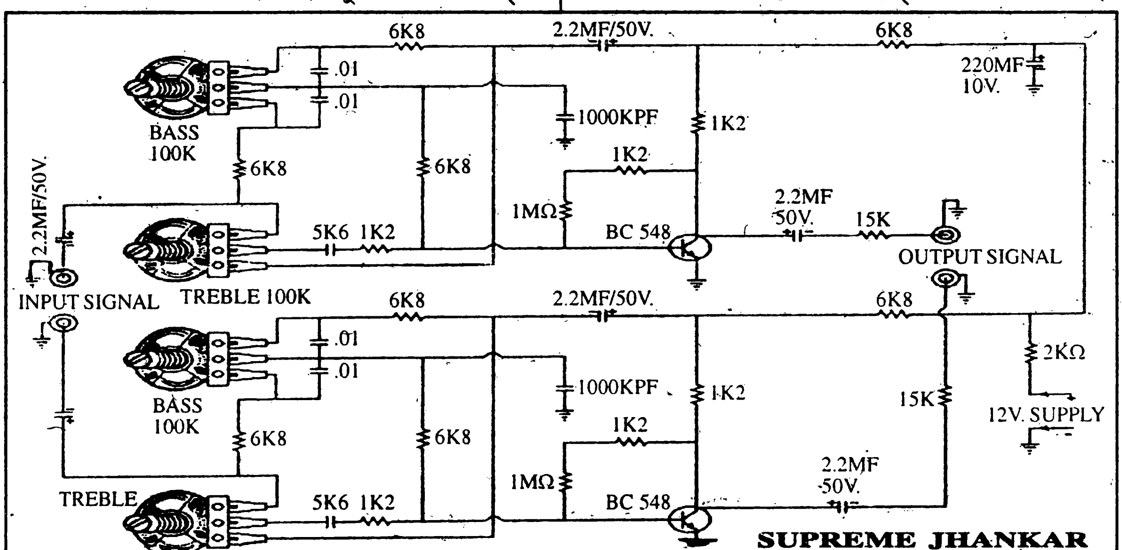
✦ 7, দিঘীর পশ্চিম পাড়, ক্যানিং টাউন, দক্ষিন 24 পরগনা।

সুপার ঝঙ্কার বিট্

উত্তম সাধুখাঁ

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞানের ছোট্ট বন্ধুরা তোমাদের জন্য এক অভিনব মডেল নিয়ে হাজির হয়েছি, তোমাদের প্রিয় বিভাগ 'নিজে নিজে কর' বিভাগে। এই নতুন অভিনব মডেলটির নাম দেওয়া হয়েছে **"সুপার ঝঙ্কার বিট্"**। বুঝতে পারলে নাতো, এসো তোমাদের পরিচয় করিয়ে দিই নতুন মডেলটার সম্বন্ধে। এই ছোট্ট সার্কিটটি তোমাদের Tape Deck-এর সঙ্গে যুক্ত করলে তোমরা বাড়তি পাওনা হিসাবে তোমাদের স্পিকার বক্সে সুপার ঝঙ্কার বিট্ সাউন্ড শুনতে পাবে। তখন মনে মনে উপলব্ধি করবে Tape Deck থেকে Super Jhankar Bit Quality Sound-এর মাধ্যর্য কত পরিস্কার।

□ **নির্মাণ পদ্ধতি** ঃ এই ছোট্ট সার্কিটটা একটা Vero Board-এ সার্কিটে পার্টস্ লিস্ট দেখে সার্কিট



অনুযায়ী নির্মাণ কর। সার্কিটে উল্লেখিত Bass / Treble-এর স্থানে Preset সেই Value অনুযায়ী (100K) বসাতে হবে। সার্কিটে সাপ্লাই হিসাবে Tape Deck-এর 12V. Supply সঙ্গে যুক্ত করতে হবে। সার্কিটে উল্লেখিত Input Signal স্থানে Deck-এর Pre-Amplifier-এর Output Signal যুক্ত করতে হবে। মনে রাখতে হবে—এখানে দুটো Signal Input করা হয়েছে, একটা (L) এবং আরেকটা (R)। এই সার্কিটে উল্লেখিত Output Signal-এর স্থানে তোমাদের Tape Deck-এর Audio Power Amplifier-এর Audio Signal-এর Input Throw Valume CONT সঙ্গে যুক্ত করতে হবে।

□ **টিউনিং পদ্ধতি ঃ** সার্কিট নির্মাণ এবং Tape Deck-এ প্রতিস্থাপন শেষ। এবার তোমাদের Tape, Deck ON কর। Deck-এ ক্যাসেট লাগাও Volume মোটামুটি রেখে। সার্কিটের Treble, Preset (100K) দুটো সেট কর যেমন তুমি চাইবে। এবার চলে আসি সার্কিটে Bass Preset (100K) দুটো সেট কর। যতটুকু তোমার বাস্ দরকার। এবার দেখো শব্দের মাধুর্য দ্বিগুণ বেড়ে গেছে এই সুপার ঝঙ্কার সার্কিট যুক্ত করার ফলে। বলে রাখি যে-কোন Tape Deck-এ এই সার্কিটটা খুব সুন্দরভাবে কাজ করে। সার্কিট নির্মাণ যদি কোন সমস্যায় পড় আমার নিচের ঠিকানায় Reply Post Card দ্বারা যোগাযোগ করতে ভুলো না যেন।

□ **PARTS LIST :**

BC 54813—2 Pcs. (Transistor) (BEL), Preset (Mini) Philips—100K—4 Pcs.,

Resistance (কোয়াটার) (Philips)

6K8—8 Pcs., 5K6—2 Pcs., 1K2—6 Pcs., 1M—2 Pcs., 15—2 Pcs., 2K—1 Pcs.

Condensor (Keltron)

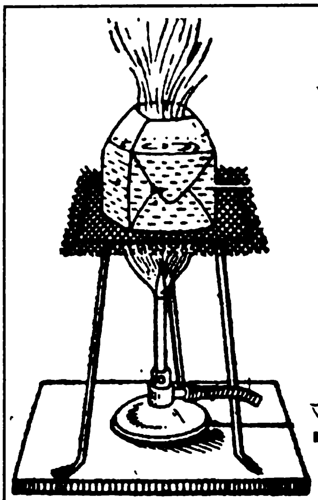
2.2mfd/50V.—6 Pcs., 220mfd/16V.—1 Pc.

PF (Philips)

.01—4 Pcs., 5K6 PF—2 Pcs.,

Vero Board / Silding Wair / Solder / 5 Colour Wair Etc.

✦ 53, ত্রিপুরা রায় লেন, সালকিয়া, হাওড়া-711 106।



রসায়ন ভারতী

অমরনাথ রায়

॥ দশ ॥

Chlorosulphonic acid (ক্লোরোসালফনিক অ্যাসিড) ঃ আণবিক সংকেত $SO_2C_1(OH)$. এটি বর্ণহীন তরল পদার্থ। 151°. গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিডকে ফসফরাস পেণ্টা ক্লোরাইড সহযোগে পাতিত করে এই যৌগটি উৎপাদন করা হয়। এটি ক্লোরিনেটিং বা সালফোনেটিং এজেন্টরূপে ব্যবহৃত হয়।

Chrome alum (ক্রোম অ্যালাম) ঃ ফটকিরি। K_2SO_4. $Cr_2(SO_4)_3$, $24H_2O$. কেলাসাকার উদত্যাগী পদার্থ, জলে দ্রাব্য, চর্ম শিল্পে ও ফটোগ্রাফীতে ব্যবহৃত হয়। লঘু H_2SO_4-এর উপস্থিতিতে পটাসিয়াম ডাই-ক্রোমেটকে সালফিউরাস অ্যাসিড দিয়ে বিজারিত করে যৌগটি প্রস্তুত করা হয়।

Chromite (ক্রোমাইট) ঃ আণবিক সংকেত FeO, Cr_2O_3, বাদামী বা কাল্‌চে রঙের স্ফটিক, ক্রোমিয়ামের প্রধান আকরিক। এটি চৌম্বক পদার্থ, গলনাংক 2180° এই পদার্থটি ফেরোক্রোম, এবং ক্রোমিয়াম যৌগ প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

কাচ এবং পোরসিলেন দ্রব্যে সবুজ রঙ করার কাজে এই যৌগটি ব্যবহৃত হয়। স্থায়ী সবুজ রঙের অয়েল পেইন্ট প্রস্তুতিতেও এর ব্যবহার আছে।

Chromic anhydride (ক্রোমিক অ্যানহাইড্রাইড) ঃ আণবিক সংকেত CrO_3 কোনও ক্রোমেট যৌগের উপর গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় ক্রোমিক অ্যানহাইড্রাইড উৎপন্ন হয়। এটি একটি উদগ্রাহী পদার্থ, গলনাংক 198°, যৌগটি শক্তিশালী জারক দ্রব্য।

Cinchonidine (সিনকোনিডিন) ঃ এটি সিনকোনিন এর স্টিরিও আইসোমার, আণবিক সংকেত $C_{19}H_{22}ON_2$. সিনকোনা নামক উদ্ভিদ থেকে এই যৌগটি পাওয়া যায়। এর শারীরবৃত্তীয় ক্রিয়া কুইনিন-এর অনুরূপ।

Chromium (ক্রোমিয়াম) ঃ ধাতুর পর্যায়ভুক্ত একটি মৌলিক পদার্থ, প্রতীক বা চিহ্ন Cr, পারমাণবিক ওজন 52·01, পারমাণবিক সংখ্যা 24. প্রকৃতিতে মুক্ত অবস্থায় এই ধাতুটিকে পাওয়া যায় না। পাওয়া যায় বিভিন্ন যৌগরূপে। সেই সব যৌগের মধ্যে ক্রোমাইট বা ক্রোম আয়রন স্টোন ($FeCr_2O_4$) অন্যতম। সংকর ধাতু প্রস্তুতিতে এই ধাতুটি ব্যবহৃত হয়।

Chromic Chloride (ক্রোমিক ক্লোরাইড) ঃ আণবিক সংকেত $CrCl_3$. ক্লোরিনকে ক্রোমিয়ামের সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটিয়ে নিরুদক ক্রোমিক ক্লোরাইড প্রস্তুত করা হয়। এই যৌগের স্ফটিক 1065° উষ্ণতায় বাষ্পীভূত হয়। বিশুদ্ধ ক্রোমিক ক্লোরাইড জলে অদ্রাব্য।

Chromic Oxide (ক্রোমিক অক্সাইড) ঃ আণবিক সংকেত Cr_2O_3. ক্রোমিয়ামের হাইড্রক্সাইড যৌগের দহনের ফলে সবুজ পাউডারের মত আকৃতি বিশিষ্ট ক্রোমিক অক্সাইড পাওয়া যায়।

Chromyl chloride (ক্রোমিল ক্লোরাইড) ঃ CrO_2Cl_2. গাঢ় লাল, ধূমায়মান বিষাক্ত তরল। কার্বন টেট্রা ক্লোরাইড ও কার্বন ডাই সালফাইডে দ্রাব্য। তড়িতের অপরিবাহী একটি তীব্র জারক পদার্থ। সোডিয়াম ডাইক্রোমেট, সোডিয়াম ক্লোরাইড ও গাঢ় H_2SO_4-কে একত্রে উত্তপ্ত করে এই যৌগটি প্রস্তুত করা হয়।

Cinnabar (সিনাবার) ঃ হিঙ্গুল। আণবিক সংকেত HgS. এটি লাল রঙের স্ফটিকাকার পদার্থ এবং পারদ নামক ধাতুর প্রধান আকরিক।

Cinnamic acid (সিনামিক অ্যাসিড) ঃ আণবিক সংকেত $C_9H_8O_2$, বর্ণহীন স্ফটিকাকার পদার্থ, গলনাংক 133°, অ্যালকোহল এবং উষ্ণ জলে দ্রাব্য। বেঞ্জালডিহাইডকে সোডিয়াম অ্যাসিটেট এবং অ্যাসেটিক অ্যানহাইড্রাইড সহযোগে উত্তপ্ত করে এই যৌগটি প্রস্তুত করা হয়।

Citral (সিট্রাল) ঃ $C_{10}H_{16}O$. লেবুর তীব্র গন্ধযুক্ত ঈষৎ হলুদ রঙের তরল পদার্থ, জলে অদ্রাব্য কিন্তু কোহলে দ্রাব্য। যেমন গ্রাস অয়েলের প্রধান উপাদান। সুগন্ধি প্রস্তুতিতে এবং ভিটামিন A সংশ্লেষণে ব্যবহৃত হয়।

Citric acid (সাইট্রিক অ্যাসিড) ঃ একটি জৈব অ্যাসিড, আণবিক সংকেত $C_6H_8O_7$. লেবুর রসে এই অ্যাসিডটি পাওয়া যায়। আর পাওয়া যায় আনারস, টম্যাটো ও কমলালেবুতে। এই অ্যাসিডের বিভিন্ন লবণ 'সাইট্রিট' নামে পরিচিত। সহজপাচ্য ও মুখরোচক পানীয় প্রস্তুতিতে ও রঞ্জন শিল্পে রাগবন্ধরূপে এর ব্যবহার আছে।

Clemmenson reduction (ক্লেমেনসন রিডাকশন) ঃ কোন অ্যালডিহাইড বা কিটোনকে জিঙ্ক অ্যামালগাম ও গাঢ়

হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড সহযোগে উত্তপ্ত করলে অ্যালডিহাইড বা কিটোনের কার্বনিল মূলক ($>C=0$) মিথিলিন ($-CH_2-$) মূলকে পরিণত হয়, অর্থাৎ অ্যালডিহাইড বা কিটোন হাইড্রোকার্বনে বিজারিত হয়। এই বিজারণ পদ্ধতিকে 'ক্লেমেনসন বিজারণ' বলে।

Cleveite (ক্লেভাইট) ঃ এক শ্রেণীর খনিজ ইউরেনিনাইট যাতে প্রধানত ইউরেনিয়াম অক্সাইড এবং শতকরা 10 ভাগ পর্যন্ত বিরল মৃত্তিকা মৃত্তিকা মৌল আছে। ক্লেভাইট সাধারণতঃ কালো রঙের হয়।

Coal (কোল) ঃ কয়লা। কোটি কোটি বছর আগে পৃথিবীতে বিরাট, বিশাল কিন্তু অসার উদ্ভিদের আধিক্য ছিল। সেকালে পৃথিবীতে খুব ঘন ঘন ভূমিকম্প ও জলোচ্ছ্বাস হতো। এইসব প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের সময় বড় বড় বন মাটির তলায় জীবন্ত সমাধিলাভ করতো। দিনের পর দিন তার ওপর কাদা, মাটি, বালি স্তরে স্তরে জমা হতো। এভাবে মাটির স্তর ক্রমশঃ বাড়তে থাকতো। তারপর ওপরকার মাটির চাপে, ভূগর্ভের তাপে এবং জীবাণুর প্রভাবে—চাপা পড়া উদ্ভিদ ধীরে ধীরে কয়লায় পরিণত হতো। এ রূপান্তর সম্পূর্ণ হতে সময় লাগতো হাজার হাজার বছর। উদ্ভিদের কয়লায় রূপান্তরের প্রথম অবস্থায় সৃষ্টি হতো পিট (Peat)। এতে কার্বনের পরিমাণ প্রায় 60 শতাংশ। পিট থেকে সৃষ্টি হতো লিগনাইট (Lignite)। লিগনাইটে কার্বনের পরিমাণ 67 শতাংশ। লিগনাইট পরিণত হতো বিটুমিনাস (Bituminous) কয়লায়। এতে কার্বনের পরিমাণ প্রায় 88 শতাংশ। আর কয়লা সৃষ্টির অন্তিম পর্যায়ে পাওয়া যেতো অ্যানথ্রাসাইট (Anthracite)। এতে কার্বনের পরিমাণ প্রায় 94 শতাংশ। এই অ্যানথ্রাসাইট সবচেয়ে কার্বনসমৃদ্ধ কয়লা। এ কয়লা ধীরে ধীরে ধূমহীন ভাবে জ্বলে এবং উচ্চ তাপ সৃষ্টি করে। পিট হচ্ছে সবচেয়ে নিকৃষ্ট শ্রেণীর কয়লা। কয়লার প্রধান উপাদান কার্বন বটে, কিন্তু কার্বন ছাড়াও এতে থাকে হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, জল, গন্ধক ও ছাই। কয়লার তাপশক্তি নির্ভর করে কার্বন ও হাইড্রোজেনের পরিমাণের ওপর। অক্সিজেন বেশি পরিমাণে থাকলে কয়লার তাপ দেওয়ার শক্তি কমে যায়।

Coal gas (কোল গ্যাস) ঃ কয়লা থেকে প্রাপ্ত জ্বালানী গ্যাস। বিটুমিনাস জাতীয় কয়লাকে অন্তর্ধূম পাতন প্রক্রিয়ায় পাতিত করলে অনুদ্বায়ী পদীর্থরূপে বা অবশেষরূপে পাওয়া যায় কোক এবং গ্যাসকার্বন। আর উদ্বায়ী পদার্থরূপে পাওয়া যায় অ্যামোনিয়া, আলকাতরা এবং 'কোল গ্যাস'। উদ্বায়ী অংশ গ্যাসরূপে বেরিয়ে গিয়ে পরপর দুটি হিমকারে প্রবেশ করে। এই হিমকারের শীতলতায় উদ্বায়ী পদার্থের একাংশ তরল অ্যামোনিয়া এবং ঘন আলকাতরারূপে গ্রাহক পাত্রে সঞ্চিত হয়। উদ্বায়ী পদার্থের অপর অংশ হলো অবিশুদ্ধ 'কোল গ্যাস' এই অবিশুদ্ধ কোল গ্যাসকে প্রথমে নির্ঝরিত জলে ধুয়ে এবং পরে হাইড্রেটেড ফেরিক অক্সাইডের ভেতর দিয়ে প্রবাহিত ক'রে বিশুদ্ধ করা হয়। বিশুদ্ধ 'কোলগ্যাস' গ্যাসগ্রাহকে সংগ্রহ ক'রে রাখা হয় এবং জ্বালানীরূপে ব্যবহার করা হয়। বিশুদ্ধ কোল গ্যাসের গঠন এই রকম ঃ—

(ক) অদীপ্ত শিখায় দাহ্য জ্বালানী গ্যাস ঃ	→হাইড্রোজেন	43—55%
	→মিথেন	25—35%
	→কার্বনমনোক্সাইড	4—11%
(খ) দীপ্ত শিখায় দাহ্য আলোকদায়ী গ্যাস ঃ	→অ্যাসিটিলিন	2·5—5%
	→ইথিলিন	
	→বেঞ্জিন	
(গ) লঘুকারী গ্যাস ঃ	→নাইট্রোজেন	2—12%
	→কার্বন ডাই-অক্সাইড	0—3%
	→অক্সিজেন	0—1·5%

Coal tar (কোল টার) ঃ আলকাতরা। কয়লার অন্তর্ভূম পাতনে প্রাপ্ত ভারী, কালো, দাহ্য ও সান্দ্র তরল অথবা অর্ধ কঠিন পদার্থ। বেঞ্জিন, ইথার ও কোহলে দ্রাব্য।

Cobalt (কোবাল্ট) ঃ ধাতুর পর্যায়ভুক্ত একটি মৌলিক পদার্থ, প্রতীক চিহ্ন CO, পারমাণবিক ওজন 58·94, পারমাণবিক সংখ্যা 27.

Cobaltous acetate (কোবাল্টাস অ্যাসিটেট) ঃ আণবিক সংকেত $CO (C_2H_3O_2)$, $4H_2O$, লাল রঙের স্ফটিক। কোবাল্ট কার্বনেটের দ্রবণের সঙ্গে অ্যাসেটিক অ্যাসিড মিশিয়ে কেলাসন প্রক্রিয়ায় এই যৌগটিকে প্রস্তুত করা হয়। পেইন্টকে শুষ্ক করার কাজে এই যৌগটি ব্যবহৃত হয়।

Cobalt carbonyl (কোবাল্ট কার্বনিল) ঃ আণবিক সংকেত $CO_2 (CO)_8$, গলনাংক 51° 30 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে এবং 150° উষ্ণতায় কোবাল্টকে কার্বন মনোক্সাইড গ্যাসের সংস্পর্শে উত্তপ্ত করলে কমলাভ লাল রঙের কোবাল্ট কার্বনিলের স্ফটিক পাওয়া যায়।

Cobaltous chloride (কোবাল্টাস ক্লোরাইড) ঃ আণবিক সংকেত $COCl_2$, $6H_2O$. কোবাল্ট-এর অক্সাইড যৌগকে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিডে দ্রবীভূত করে বাষ্পীভূত করলে গাঢ় লাল রঙের কোবাল্টাস ক্লোরাইড, হেক্সাহাইড্রেটের স্ফটিক পাওয়া যায়।

Cobaltite (কোবাল্টাইট) ঃ CoAsS. সাদা বা ধূসর রঙের রূপার মত সাদা কোবাল্টের আকরিক। মোহ্‌স স্কেলে এর কাঠিন্য 5·5.

Cobaltous nitrate (কোবাল্টাস নাইট্রেট) ঃ কোবাল্টকে নাইট্রিক অ্যাসিডে দ্রবীভূত ক'রে সেই দ্রবণকে বাষ্পীভূত করলে লাল রঙের কোবাল্টাস নাইট্রেট,

হেক্সাহাইড্রেট [$CO(NO_3)_2$, $6H_2O$] উৎপন্ন হয়, 70° উষ্ণতায় উত্তপ্ত করলে এই যৌগের স্ফটিক গলে যায়।

Cochineal (কোচিনিল) ঃ Dactylopius Coccus নামক স্ত্রী পতঙ্গের শুষ্ক দেহ। এই শুষ্ক পতঙ্গ দেহকে গুঁড়িয়ে পাউডারে পরিণত করলে তা জলে ও অ্যালকোহলে দ্রবীভূত হয়। ক্রোমিক অ্যাসিডের (10%) উপস্থিতির জন্যে কোচিনিল গাঢ় লাল রঙের হয়। প্রাচীনকালে রেশম ও পশমকে রঞ্জিত করতে কোচিনিল ব্যবহৃত হতো।

Codeine (কোডেইন) ঃ $C_{18}H_{12}NO_3.H_2O$. মিথাইল মরফিন। এই যৌগটিকে আফিং থেকে নিষ্কাষণ করা হয়। এটি আচ্ছন্নকারী উপক্ষার। ব্যবহারে নেশায় দাঁড়িয়ে যায়। অ্যানালজেসিক রূপে এবং সর্দি কমানোর ওষুধ রূপে ব্যবহৃত হয়।

Coke (কোক) ঃ বায়ুবদ্ধ পাত্রে কয়লাকে উত্তপ্ত করলে অর্থাৎ অন্তর্ধূম পাতন প্রক্রিয়ায় পাতিত করলে অপেক্ষাকৃত হালকা যে কালো কঠিন পদার্থটি অবশিষ্ট থাকে, তারই নাম কোক। বাড়িতে রান্নার কাজে এবং ধাতু নিষ্কাশনের জন্যে প্রচুর পরিমাণে কোক কয়লা ব্যবহৃত হয়।

Colchicine (কোলচিসিন) ঃ আণবিক সংকেত $C_{22}H_{25}O_6N$. Colchicum aurumoale নামক উদ্ভিদ দেহজাত উপক্ষার এটি। অধিক মাত্রায় খেলে এর বিষক্রিয়া পরিলক্ষিত হয়। অল্পমাত্রায় গেঁটে বাতের চিকিৎসায় ওষুধ হিসাবে এটি ব্যবহার করা হয়।

Colloids (কোলয়েডস) ঃ কর্দমাক্ত জলে কাদা-মাটির কণিকাগুলি অপেক্ষাকৃত বড় বড়, জলে মিশে যায়, কখনও কখনও থিতিয়ে জলের তলায় জমে। আবার চিনি গোলা জলে চিনির অণুগুলি জলের অণুর সঙ্গে ওতপ্রোত ভাবে মিশে যায়। তখন দ্রাব্য ও দ্রাবক নিজে থেকে আর আলাদা হতে পারে না। কিন্তু এই দুই অবস্থার মাঝামাঝি হলে অর্থাৎ দ্রাবকের মধ্যে সম্পূর্ণভাবে মিশে সমসত্ত্ব দ্রবণ তৈরি করতে না পারলে অথবা দ্রাব্য কণাগুলি অদ্রবণীয় ভাসমান পদার্থের মত থিতিয়ে না পড়লে—দ্রাব্য পদার্থকে তখন 'কোলয়েড' বলা হয়। জলে কোন অদ্রাব্য পদার্থ যথা—বার্লি, সাগু, শ্বেতসার, আটা ইত্যাদি মিশিয়ে দিলে যে দ্রবণ প্রস্তুত হয় তা অস্বচ্ছ। আবার অনেকক্ষণ সেই দ্রবণকে রেখে দিলেও কণাগুলি থিতায় না, ওপরের জলও স্বচ্ছ হয় না। এই রকম দ্রবণকে 'কোলয়েড দ্রবণ' বলা হয়। এ দ্রবণে দ্রাব্য পদার্থ (Solute) খুব ছোট ছোট. কণার আকারে (যাদের ব্যস মোটামুটি 10^{-5} থেকে 10^{-7} cm.) দ্রাবকের (Solvent) মধ্যে ইতস্তত সঞ্চরণ করে এবং প্রলম্বিত অবস্থায় থাকে। কোন পদার্থ কোলয়েড অবস্থায় এমন সূক্ষ্ম কণিকায় পরিণত হয় যে, দ্রাবক পদার্থের মধ্যে সেগুলি সমানভাবে সর্বক্ষণ ভেসে থাকে। প্রকৃত দ্রবণের মত একেবারে দ্রাবকের সঙ্গে অঙ্গাঙ্গীভাবে মিশে যায় না সত্য, কিন্তু ফিলট্রেশন প্রক্রিয়ার দ্বারাও পৃথক করা যায় না। পদার্থের এমন অবস্থাকে বলা হয় 'কোলয়ড্যাল স্টেট'। আর 'কোলয়ড্যাল স্টেট' নির্ভর করে পদার্থের কণার ব্যাসের ওপর। কোন পদার্থ কণার ব্যাস 10^{-5} থেকে 10^{-7} cm. হলে আমরা বুঝব যে, সেই পদার্থ কণা কোলয়ড্যাল স্টেটে আছে।

Combustion (কম্বাস্‌সান্) ঃ দহন। দহন বলতে আমরা সাধারণত বুঝি কোন পদার্থের সঙ্গে অক্সিজেনের রাসায়নিক সংযোগ এবং তার ফলে তাপ ও আলোক সৃষ্টি। কাঠ, তেল বা কয়লা জাতীয় দাহ্য পদার্থে কার্বন ও হাইড্রোজেন থাকে। এরা দহনের সময় অক্সিজেনের সঙ্গে যুক্ত হয়ে কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস (CO_2) ও জল (H_2O) গঠন করে। যথা, $C + O_2 = CO_2$, $2H_2 + O_2 = 2H_2O$. কোন কোন ক্ষেত্রে অক্সিজেনের সংযোগ ছাড়াও দহন হ'তে পারে। যেমন, ক্লোরিন গ্যাসের মধ্যে সোডিয়াম ধাতুর প্রজ্বলন। এক্ষেত্রে সোডিয়ামের দহনের ফলে সোডিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়। $2Na + Cl_2 = 2NaCl$. আবার যে সমস্ত জারণ বিক্রিয়ায় তাপ উৎপন্ন হয় অতি সামান্য পরিমাণে এবং বিক্রিয়া হয় অতি মন্থরগতিসম্পন্ন—তাকে আমরা বলি 'মৃদু দহন'। মৃদু দহনের বিক্রিয়ায় আলোক উৎপন্ন হয় না। লোহায় মরিচা পড়ার বিক্রিয়া মৃদু দহনের প্রকৃষ্ট উদাহরণ।

Common salt (কমন সল্ট) ঃ খাদ্য লবণ বা সাধারণ লবণ। এই যৌগটির নাম সোডিয়াম ক্লোরাইড, সংকেত NaCl. কেলাসাকার পদার্থ। সাগরের জলের বাষ্পীভবন দ্বারা অবিশুদ্ধ লবণটি পাওয়া যায়। দ্রবণকে পরিশ্রুত করে ও পরে শুষ্ক করে নিয়ে সংগ্রহ করা হয়।

Component (কম্পোনেন্ট) ঃ চুনাপাথরকে ($CaCO_3$) উত্তাপ দিলে তা বিশ্লিষ্ট হয়ে ক্যালসিয়াম অক্সাইড (CaO) ও কার্বন ডাই-অক্সাইডে (CO_2) পরিণত হয়। $CaCO_3 = CaO + CO_2$. এক্ষেত্রে চুনাপাথরের কম্পোনেন্ট বা উপাদান হলো দুটি—CaO এবং CO_2.

Compound (কম্পাউণ্ড) ঃ বিশ্লেষণের ফলে যে পদার্থ থেকে দুই বা দুইয়ের বেশি সম্পূর্ণ পৃথক গুণবিশিষ্ট মৌলিক পদার্থ পাওয়া যায় তাকে যৌগিক পদার্থ বা যৌগ বা কম্পাউণ্ড বলা হয়। জল (H_2O), তুঁতে ($CuSO_4$) কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO_2)—এ সবই যৌগিক পদার্থ। যৌগিক পদার্থের পরমাণু থাকতে পারে না। যৌগিক পদার্থ গঠিত হয় নির্দিষ্ট ওজনের একাধিক মৌলিক পদার্থের পারস্পরিক সংযোগে।

Concentrated (কনসেনট্রেটেড) ঃ গাঢ়। সাধারণত দ্রবণের ক্ষেত্রেই এই শব্দটি প্রয়োগ করা হয়। কোন দ্রবণ গাঢ় বলতে আমরা বুঝি যে, সেই দ্রবণে অল্প দ্রাবকে বেশি পরিমাণে দ্রাব্য পদার্থ (Solute) দ্রবীভূত আছে।

Condensation reaction (কণ্ডেন্সেসন রিঅ্যাকশন) ঃ যখন একই যৌগের অথবা বিভিন্ন যৌগের দুই বা দুইয়ের

বেশি অণু পরস্পর বিক্রিয়া করে নতুন কোন যৌগের একটি বৃহদাকার অণু গঠন করে এবং সেই বিক্রিয়ার সময় জল (H_2O), অ্যালকোহল, অ্যামোনিয়া, HCl ইত্যাদি বর্জিত হয় তখন সেই বিক্রিয়াকে আমরা বলি ঘনীভবন বিক্রিয়া বা কণ্ডেন্সসন রি-অ্যাকশন। দুটি অ্যাসিট্যালডিহাইড অণুর বিক্রিয়ায় 'অ্যালডল' নামক যৌগ গঠন এই বিক্রিয়ার প্রকৃষ্ট উদাহরণ।

$$CH_3CHO + HCH_2CHO \rightleftharpoons CH_3CH(OH)CH_2CHO$$

(অ্যাসিড্যালডিহাইড) (অ্যালডল)

Co-ordinate valency (কো-অর্ডিনেট ভ্যালেন্সি) ঃ অসম যোজ্যতা। যে যোজ্যতার সাহায্যে একটি পরমাণু অপর একটি পরমাণুর যুগ্ম ইলেকট্রনের অংশভাগী হ'য়ে নিজের সর্ববহিঃস্থ কক্ষের সুস্থিত ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করে তাকে অসমযোজ্যতা বলা হয়। এইরকম সংযোগে যে বন্ধন রচিত হয় তাকে অসমযোজী বন্ধন বলে। যে পরমাণু ইলেকট্রনযুগল যোগায় তাকে 'দাতা' এবং যে পরমাণু তা গ্রহণ করে, তাকে 'গ্রহীতা' বলে। অসমযোজ্যতা নির্দেশ করতে তীর চিহ্ন ব্যবহৃত হয় এবং তীরের অগ্রভাগ গ্রহীতার ও পশ্চাদভাগ দাতার দিকে থাকে।

A + C = A C বা A→C (অসমযোজ্যতা, A একাই দুটি ইলেকট্রন দিয়ে বন্ধন সৃষ্টি করেছে। A দাতা এবং C গ্রহীতা)। অসমযোজ্যতা দ্বারা রাসায়নিক সংযোগের প্রধান শর্ত হলো, অংশগ্রহণকারী একটি পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ কক্ষে অন্তত একটি নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল থাকা দরকার। নিঃসঙ্গ ইলেকট্রনযুগল অর্থে বোঝায় এমন একজোড়া ইলেকট্রন, যা কোনভাবে অপরের সঙ্গে যুক্ত নয়।

Copper (কপার) ঃ তামা। একটি ধাতু। প্রতীক বা চিহ্ন Cu. পারমাণবিক ওজন 63·54, পারমাণবিক সংখ্যা 29, গলনাংক 1083°C. ধাতুটির বিদ্যুৎ পরিবহণ ক্ষমতা খুব বেশি বলে এ দিয়ে বিদ্যুৎ পরিবাহী তার প্রস্তুত হয়। ব্রাস, ব্রোঞ্জ প্রভৃতি সংকর ধাতু প্রস্তুতিতেও এই ধাতুটির প্রয়োজন হয়।

Copper arsenate (কপার আর্সেনেট) ঃ $Cu_3(AsO_4)_2$, $4H_2O$. নীল বা হাল্কা নীল রঙের সবুজ গুঁড়ো। বিষাক্ত যৌগ। অ্যাসিডে দ্রাব্য কিন্তু জল ও কোহলে অদ্রাব্য। রঞ্জক হিসাবে এবং ছত্রাক ও কীটনাশকরূপে ব্যবহৃত হয়।

Copper carbonate (কপার কার্বনেট) ঃ ক্ষারকীয় কিউপ্রিক কার্বনেট সংখ্যায় অনেকগুলি। তারমধ্যে সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ হলো খনিজ ম্যালাকাইট [$CuCO_3$, $Cu(OH)_2$] এবং অ্যাজুরাইট [$2Cu(OH)_2$]। লঘু কপার সালফেট দ্রবণে লঘু সোডিয়াম কার্বনেট দ্রবণ যোগ করলে ক্ষারকীয় কিউপ্রিক কার্বনেট এর [$2CuCO_3$. $2Cu(OH)_2$] অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়। কিউপ্রিক হাইড্রক্সাইড ক্ষারীয় কার্বনেট দ্রবণে দ্রবীভূত হয়ে জটিল অ্যানায়ন $Cu(CO_3)^{-2}$ গঠন করে।

Copper chloride (কপার ক্লোরাইড) ঃ কপারের দুটি ক্লোরাইড যৌগ আছে। কিউপ্রাস ক্লোরাইড (CuCl) এবং কিউপ্রিক ক্লোরাইড ($CuCl_2$). কিউপ্রাস ক্লোরাইড সাদা পাউডার, গলনাংক 430°, আর্দ্র বায়ুতে যৌগটি বিয়োজিত হয়। কিউপ্রিক ক্লোরাইড দ্রবণকে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ও কপার সহযোগে বিজারিত করে কিউপ্রাস ক্লোরাইড প্রস্তুত করা হয়।

কপারকে অতিরিক্ত ক্লোরিনে উত্তপ্ত করে বাদামী রঙের নিরুদক কিউপ্রিক ক্লোরাইড প্রস্তুত করা হয়। আবার সোদক কিউপ্রিক ক্লোরাইডকে ($CuCl_2$, $2H_2O$) গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিড দ্বারা নিরুদিত করলে হলুদ রঙের নিরুদক কিউপ্রিক ক্লোরাইড পাওয়া যায়।

Copper glance (কপার গ্লান্স) ঃ কিউপ্রাস সালফাইড (Cu_2S)। তামার একটি প্রধান আকরিক।

Copper nitrate (কপার নাইট্রেট) ঃ ধাতব কপারকে লঘু নাইট্রিক অ্যাসিডে দ্রবীভূত করে সেই দ্রবণকে বাষ্পীভূত করলে নীল রঙের সোদক কিউপ্রিক নাইট্রেটের [$Cu(NO_3)_2$. $3H_2O$] সোদক প্রিজমাকৃতি স্ফটিক পাওয়া যায়। যৌগটি জলে দ্রাব্য, উত্তাপে বিয়োজিত হয়।

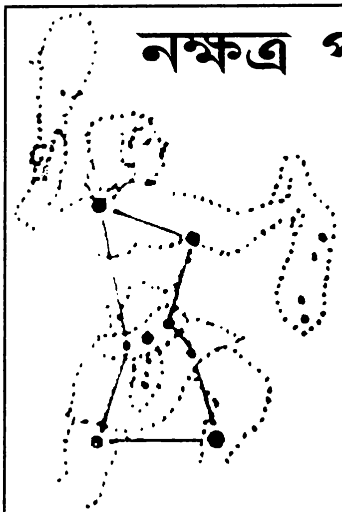
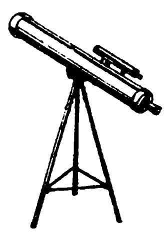
Copper oxide (কপার অক্সাইড) ঃ কপার কিউপ্রাস এবং কিউপ্রিক দু'রকমের অক্সাইড যৌগ গঠন করে। কিউপ্রাস অক্সাইড (Cu_2O) প্রকৃতিতে কিউপ্রাইটরূপে পাওয়া যায়। কপার সালফেট দ্রবণকে কষ্টিক সোডা দ্রবণ দ্বারা ক্ষারকীয় করবার পর গ্লুকোজসহ ফোটালে কপার লবণ বিজারিত হয়ে অদ্রাব্য লাল কিউপ্রাস অক্সাইড গঠন করে। এটি লাল রঙের অনিয়তকার কঠিন পদার্থ, জলে অদ্রাব্য। লাল রঙের কাঁচ প্রস্তুতিতে এই যৌগটি ব্যবহৃত হয়।

কিউপ্রিক নাইট্রেটকে উত্তাপ প্রয়োগে বিয়োজিত করে কালো রঙের কিউপ্রিক অক্সাইড (CuO) যৌগ পাওয়া যায়। যৌগটি জলে অদ্রাব্য। এটি একটি ক্ষারকীয় অক্সাইড, রঙিন কাঁচ প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়।

Copper pyrites (কপার পাইরাইটিস) ঃ তাম্রমাক্ষিক। তামার একটি আকরিক, আণবিক সংকেত $CuFeS_2$. ফিকে হলুদ রঙের যৌগ।

Copper sulphate (কপার সালফেট) ঃ আণবিক সংকেত $CuSO_4$, $5H_2O$. ধাতব কপার ও উত্তপ্ত গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় এই যৌগটি প্রস্তুত করা হয়। যৌগটি ব্লু-ভিট্রিয়ল নামেও পরিচিত। এটি গাঢ় নীল রঙের কেলাসাকার কঠিন পদার্থ, জলে দ্রাব্য এবং তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য। কীটনাশক ওষুধরূপে, রং শিল্পে, কাঠসংরক্ষণে এবং কপার প্লেটিং করতে এই যৌগটি ব্যবহৃত হয়।

[ক্রমশঃ]

নক্ষত্র পরিচয়

বিমান বসু

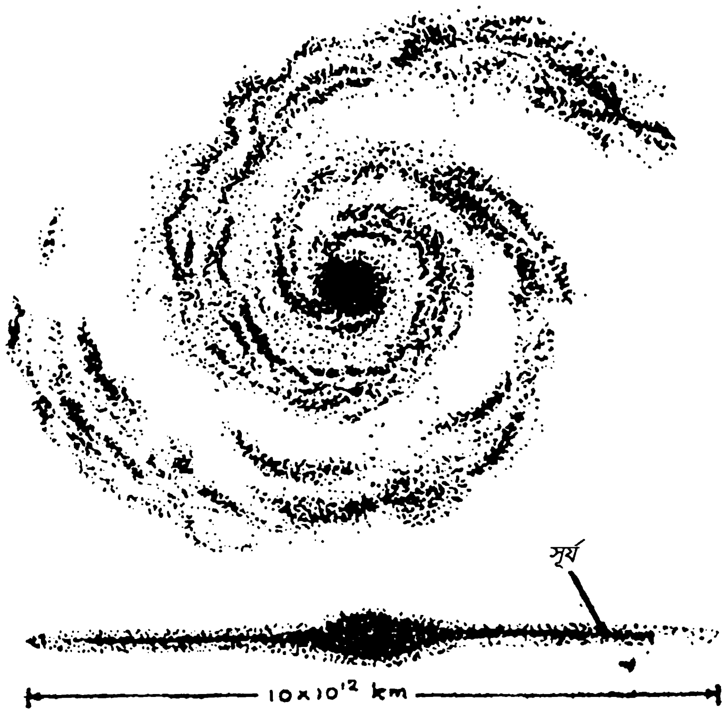
[দশ]

।। ছায়াপথ ।।

রাতের আকাশে তারামণ্ডলগুলিকে চিনে নেবার সময় কখনও কখনও আকাশের এক প্রান্ত থেকে আর এক প্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত চওড়া ফিতের মত আবছা আলোর ছোপ হয়ত তোমাদের চোখে পড়েছে। ওটাই হলো ছায়াপথ। শুধু চোখে আবছা আলোর ছোপের মত দেখালেও আসলে কিন্তু ওটা কোটি কোটি তারার সমষ্টি যা ছোট দূরবিন বা বাইনোকুলারে পরিষ্কার দেখা যায়।

জ্যোতির্বিজ্ঞানের ভাষায় ছায়াপথ বা Milky Way এক বিশাল কুণ্ডলী গ্যালাক্সী (Spiral galaxy) যার মধ্যেই রয়েছে এই পৃথিবী, গ্রহ, উপগ্রহ, সূর্য সমেত আমাদের সৌরমণ্ডল। আতস কাঁচের মত মাঝখানটা ফোলা পাতলা চাকতির আকারের ঐ কুণ্ডলীর ব্যাস প্রায় এক লক্ষ আলোকবর্ষ। সে তুলনায় প্লুটো সমেত আমাদের সৌরমণ্ডলের ব্যাস মাত্রা 1200 কোটি কিলোমিটার, অর্থাৎ পুরো সৌরমণ্ডলের ব্যাস ছায়াপথের ব্যাসের দশ কোটি ভাগের এক ভাগ মাত্র। যদি কলকাতার সল্টলেক স্টেডিয়ামকে আমাদের ছায়াপথ ধরে নেওয়া যায় তাহলে তাতে সৌরমণ্ডলের আয়তন হবে একটা ভাইরাসের চেয়েও ছোট, অর্থাৎ তাকে শুধু চোখে দেখা যাবে না। ঐ বিশাল ছায়াপথের মধ্যে সৌরমণ্ডল রয়েছে একপাশে, কেন্দ্র থেকে প্রায় 50 হাজার আলোকবর্ষ দূরে। কোটি কোটি তারার সমষ্টি ঐ কুণ্ডলীটি কিন্তু স্থির নেই। সেটা ক্রমাগত পাক খাচ্ছে, তবে খুবই ধীরগতিতে প্রায় কুড়ি কোটি বছরে এক বার।

এখন হয়ত তোমরা জানতে চাইবে, তাহলে আকাশে ছায়াপথকে লম্বা আলোর ফিতের মত দেখায় কেন? এর উত্তর খুবই সোজা। যেহেতু ছায়াপথের আকার চ্যাপ্টা চাকতির মত, ছায়াপথের তল বরাবর দৃষ্টি পথে অসংখ্য তারার সমষ্টি চোখে পড়বে। কিন্তু তলের লম্ব বরাবর



চিত্র : 24—*ছায়াপথের গ্যালাক্সি।*

দৃষ্টিপথে তা হবে না কারণ সে দিকে তারার সংখ্যা খুবই কম। সুতরাং ছায়াপথের ভেতরে যে কোনও বিন্দু থেকে পুরো গ্যালাক্সিটাকে একটা তারার মেখলার মত দেখাবে। পৃথিবী থেকেও তাই হয়। তবে যেহেতু সৌরমণ্ডল ছায়াপথের একপাশে রয়েছে, সেজন্য পৃথিবী থেকে ছায়াপথের কেন্দ্র যেদিকে সেদিকের অংশটা বেশি ঘন ও উজ্জ্বল দেখায়। যে সব তারামণ্ডলগুলিকে পৃথিবীর আকাশে দেখা যায় তারা সকলেই ছায়াপথের মধ্যেই রয়েছে।

রাতের আকাশে ছায়াপথকে দেখতে পাবে উত্তরে ক্যাসিওপিয়া তারামণ্ডলে। সেখান থেকে দক্ষিণ পূর্বে পারসিউস, প্রজাপতি, মিথুন ও কালপুরুষকে পেরিয়ে সে চলে গেছে দক্ষিণ ক্রশের মধ্য দিয়ে। তারপর আবার উত্তরমুখী হয়ে সেণ্টারাস্, বৃশ্চিক, ধনু, সর্পমণ্ডল, শ্যেনমণ্ডল ও হংসমণ্ডল পার করে ফিরে এসেছে ক্যাসিওপিয়াতে। প্রথম প্রভার একুশটি তারার মধ্যে ষোলটিকে দেখতে পাবে ছায়াপথের মধ্যে বা তার আশেপাশে।

একটু লক্ষ করে দেখলে বুঝতে পারবে যে ছায়াপথের ঔজ্জ্বল্য সব জায়গায় এক নয়, কেমন যেন জোড়াতালি দেওয়া মনে হয়। এর কারণ দু'টি। প্রথমতঃ ছায়াপথ গ্যালাক্সীর মধ্যে তারার সমাবেশ মোটেই সুষম নয়, কোথাও বেশি কোথাও কম। দ্বিতীয়তঃ ছায়াপথের মধ্যে ধূলিকণার বিশাল বিশাল মেঘ রয়েছে যা তারার আলো আটকায়। ফলে রাতের আকাশে ছায়াপথকে অনেকটা চর পড়া নদীর মত দেখায়।

ছায়াপথকে দেখার সব চেয়ে ভাল সময় হলো আগস্ট ও সেপ্টেম্বর মাস। ঐ সময়টা বর্ষার পর আকাশ স্বচ্ছ থাকে। তাছাড়া ঐ সময়েই বৃশ্চিক, ধনু, শ্যেন ও হংসমণ্ডল আকাশে দেখা যায়। আকাশের ঐ অংশটায় ছায়াপথের ঔজ্জ্বল্য অপেক্ষাকৃত বেশি। তাছাড়া ছোট দূরবিনে বা বাইনোকুলারে বৃশ্চিক আর ধনুরাশির মধ্যেকার এলাকায় বেশ কয়েকটি সুন্দর বর্তুলাকার তারকাগুচ্ছ (globular cluster) দেখতে পাবে।

তবে একটা কথা মনে রেখ, শহরের ধুলো ধোঁয়া আর বিজলী বাতির চোখ ধাঁধানো আলোর মধ্যে দিয়ে ছায়াপথকে খুঁজে বের করা প্রায় অসম্ভব ব্যাপার। ছায়াপথের সৌন্দর্য্য উপভোগ করতে হলে চলে যেতে হবে শহর থেকে দূরে, যেখানে এসব নেই।

[ক্রমশঃ]

বি ◆ জ্ঞা ◆ নে ◆ র ◆ টু ◆ কি ◆ টা ◆ কি



বিজ্ঞানের টুকিটাকি

প্রদীপ কুমার মিত্র

দ্রব্যগুণে বট

বট ছায়াতরুর রাজা। এই গাছের কান্ড পরিণত হয়ে বিশাল স্থান জুড়ে অবস্থান করে। এর ফল হয় লাল রঙের। বট শীতবীর্য, বর্ণ প্রসাদক, বিপাকে কটুরস হয়। এছাড়া বট কফ, পিত্ত, ব্রণ, রক্তপিত্ত ইত্যাদির রোগ নাশ করে। বট গাছের কয়েকটি রোগে ব্যবহার আছে যা আমাদের খুবই কাজে লাগে।

- বটের আঠার প্রলেপ দিলে হাত-পা ফাটা ভাল হয়। এছাড়া দাঁতে পোকা লাগলে বটের আঠা লাগালেও উপকার পাওয়া যায়।
- রক্তপিত্ত রোগ দেখা দিলে যদি কচি বট পাতার রসের সঙ্গে মধু মিশিয়ে খাওয়া যায় তাহলে উপকার হয়।
- ফোঁড়া ওঠবার সময় বটপাতা বেটে প্রলেপ দিলে ফোঁড়া বসে যায়।
- তিন গ্রাম বটের কুঁড়ি ঘোলের সঙ্গে মিশিয়ে খেলে আতিসার রোগ ভাল হয়।
- কচি বটপাতা বেটে প্রলেপ দিলে খোস আরোগ্য হয়।



- বটের অঙ্কুর ও মুসুর কলাই একসঙ্গে বেটে মুখে লাগালে মেচেতা নষ্ট হয়।
- বটের ঝুরির কোলম ডগা চাল ধোয়া জলের সঙ্গে বেটে খেলে আমাশয় উপকার হয়।
- বটের আঠা 8-10 ফোঁটা সামান্য চিনির সঙ্গে 15 দিন রোজ সকালে খেলে ধাতুদৌর্বল্য নিবারিত হয়।

2004 মাধ্যমিক পরীক্ষার্থীদের জন্য

ঐচ্ছিক মৎস্যচাষের সম্ভাব্য প্রশ্নাবলী

অসীম রায়

১। সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও ঃ

(a) 'উৎপাদক পুকুর' ও 'অনুৎপাদক পুকুর' বলতে কি বোঝায়?

(b) পরিপূরক খাদ্য বলতে কি বোঝায়?

(c) "গ্যাস বাবল্" রোখার কারণ উল্লেখ কর।

(d) "প্রজনন হাপা" বলতে কি বোঝ?

(f) মৎস্য সংরক্ষণের জন্য বরফ কেন ব্যবহৃত হয়?

(g) গভীর সমুদ্রের চারটি মাছের নাম লেখ।

(h) 'মজুত পুকুর' বলতে কি বোঝায়? এই পুকুরের চারটি ভাসমান আগাছার নাম লেখ।

(i) ইলিশ মাছকে "পরিযায়ী মাছ" বলা হয় কেন?

(j) ধানক্ষেতে ঘেঁসো রুই ও আমেরিকান রুই কেন চাষ করা হয় না?

(k) পুকুরের জল আম্লিক হলে মাছের কি ক্ষতি হবে?

(l) পুকুরে কি উপায়ে ফাইটোপ্লাঙ্কটনের পরিমাণ বৃদ্ধি করা যায়?

(m) মৎস্য চাষে জলের pH মাত্রা কত থাকা আবশ্যিক? B.O.D. কি?

(n) মাছের প্রজননের জন্য আদর্শ দিনটির আবহাওয়া কিরূপ হওয়া বাঞ্ছনীয়?

(o) শীত ও গ্রীষ্মকালে মহুয়া খোলের বিষক্রিয়া কতদিন থাকে?

(p) রুই, রুপালী রুই, কাতলা ও কালবোস জলের কোন্ স্তর থেকে খাদ্য গ্রহণ করে?

(q) তরুণাস্থিযুক্ত দুইটি মাছের বৈজ্ঞানিক নাম লেখ।

(r) চিংড়ির প্রজনন কোন্ ঋতুতে হয় এবং ডিম ছাড়ে কোন্ মাসে?

(s) কোথায় ও কোন ঋতুতে ইলিশ মাছ ডিম পাড়ে?

(t) ঘেসো রুই ও শোল মাছের প্রধান খাবার কি?

(u) ডিমপোনা, ধানীপোনা ও চারাপোনা বলতে কি বোঝ?

(v) মাছের প্রাকৃতিক খাদ্য বলতে কি বোঝ? উদাহরণ দাও।

(w) কোন্ অবস্থায় পুকুরে মহুয়া খইল প্রয়োগ করা হয় তাহা উল্লেখ কর।

(x) ঈষৎ লবণাক্ত জলে চাষযোগ্য দুইটি মাছের বৈজ্ঞানিক নাম লেখ।

২। (ক) পশ্চিমবঙ্গে অন্তর্দেশীয় মৎস্যচাষ সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও।

(খ) আদর্শ 'আঁতুড় পুকুর' প্রস্তুতিতে কোন্ কোন্ বিষয়ে নজর ও যত্ন নেওয়া আবশ্যিক?

৩। (ক) একক মৎস্যচাষ ও মিশ্র মৎস্যচাষ বলতে কি বোঝ?

(খ) মিশ্র মৎস্যচাষে বিজ্ঞানভিত্তিক দৃষ্টিভঙ্গী কি হওয়া উচিত?

(গ) মিশ্র মৎস্যচাষে ব্যবহৃত ছয় জাতের মাছের নাম ও অনুপাত উল্লেখ কর।

৪। (ক) মৃগেল মাছ অথবা রুই মাছের একটি চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর।

(খ) সংক্ষেপে মৃগেল অথবা রুই মাছের জীবনচক্রের বিভিন্ন দশাগুলির বর্ণনা দাও।

(গ) কাতলা, ইলিশ, বোয়াল, কালবোস ও কই মাছের বৈজ্ঞানিক নাম, খাদ্য ও খাদ্যগ্রহণ পদ্ধতি সম্পর্কে আলোচনা কর।

৫। পুকুরে মাছের দুইটি ব্যাকটেরিয়া ঘটিত, দুইটি ছত্রাকঘটিত ও একটি প্রোটোজোয়া ঘটিত রোগের কারণ, লক্ষণ এবং প্রতিকার পদ্ধতির বিবরণ দাও।

৬। (ক) জলজ আগাছা বলতে কি বোঝ? মৎস্যচাষের ক্ষেত্রে জলজ আগাছার প্রয়োজনীয়তা ও ক্ষতিসমূহ আলোচনা কর।

(খ) জলজ আগাছা নিয়ন্ত্রণের বিভিন্ন পদ্ধতিগুলির বিবরণ দাও।

৭। (ক) একটি আদর্শ মৎস্যখামারের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যগুলি কি কি?

(খ) মাছের ডিমপোনা, ধানী পোনা ও চারাপোনা পরিবহনের আধুনিক পদ্ধতি সম্পর্কে আলোচনা কর।

৮। (ক) ধানী পোনা পালনের জন্য একটি 'পালন পুকুর'-কে কিভাবে প্রস্তুত করা হয়?

(খ) ধানক্ষেতে মৎস্যচাষ পদ্ধতির বিশদ বিবরণ দাও।

৯। (ক) কিভাবে সুটিং জাল ও টানা জাল দ্বারা মৎস্য সংগ্রহ করা হয়?

(খ) 'জিওল মাছ' বলতে কি বোঝ? জিওল মাছের উপকারিতা কি? যে-কোন দুটি জিওল মাছের বিজ্ঞানসম্মত নাম লেখ।

(গ) জিওল মাছ চাষের পদ্ধতি বর্ণনা কর।

১০।(ক) তরুণাস্থিযুক্ত মাছ ও অস্থিযুক্ত মাছের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় কর।

(খ) মাছের শত্রু বলতে কি বোঝ? মাছের প্রধান শত্রু কি কি? মাছের অজলজ শত্রুর আক্রমণ থেকে মাছকে রক্ষা করতে হলে কি কি উপায় গ্রহণ করবে?

১১।**সংক্ষিপ্ত টীকা লেখ ঃ** (ক) ভেড়িতে মাছ চাষের সুবিধা ও অসুবিধা। (খ) পিটুইটারী গ্রন্থি সংরক্ষণ। (গ) মাছের পরিত্যক্ত অংশের সদ্ব্যবহার। (ঘ) মৎস্য পরিবহনের আধুনিক পদ্ধতি। (ঙ) গভীর সমুদ্রে মৎস্যচাষ। (চ) মৎস্যচাষের অর্থনৈতিক গুরুত্ব। (ছ) মৎস্যভূক মাছ। (জ) মাছ ধরার জাল সংরক্ষণ। (ঝ) পুকুরের আগাছা উচ্ছেদ। (ঞ) মাছ চাষে চুনের ভূমিকা।

❑ নন্দকুমারপুর উচ্চ বিদ্যালয়, নন্দকুমারপুর, দঃ 24 পরগণা।

সংখ্যালঘু সম্প্রদায়ের জন্য
বিনা সুদে শিক্ষাঋণ

(ডাক্তারী / ইঞ্জিনিয়ারিং / ম্যানেজমেন্ট / নার্সিং প্রভৃতি কারিগরী ও পেশাদারী পাঠ্যক্রমের জন্য) গরীব ও মেধাবী সংখ্যালঘু সম্প্রদায়ভুক্ত (মুসলিম / শিখ / খ্রিস্টান / বৌদ্ধ / পারসী) ১৬ থেকে ৩২ বছর বয়সী ছাত্রছাত্রীগণ যাদের বার্ষিক পারিবারিক আয় গ্রামাঞ্চলের ক্ষেত্রে ৩৯,৫০০ টাকা ও শহরাঞ্চলের ক্ষেত্রে ৫৪,৫০০ টাকার মধ্যে তারা প্রয়োজনভিত্তিক পুরো কোর্সের জন্য সর্বাধিক ৭৫,০০০ টাকা পর্যন্ত ঋণের জন্য আবেদন করতে পারেন। আবেদনপত্র নিগমের কার্যালয়ে (ভবানীভবন, তৃতীয় তল, পশ্চিম, কলকাতা-৭০০ ০২৭) প্রতি বছর জুন / জুলাই মাসে পাওয়া যায়।

পশ্চিমবঙ্গ সরকার

পাঠকের প্রশ্ন ও উত্তর

সুধাংশু পাত্র



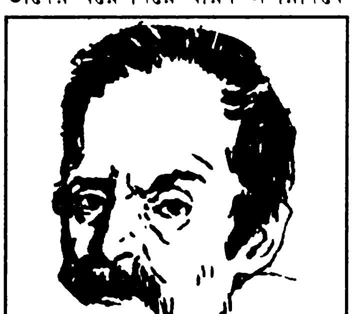
গতমাসের নির্বাচিত প্রশ্নের উত্তর—
"এফ. এম. কী?"

উত্তর ঃ এফ. এম. এর পুরো নাম ফ্রিকোয়েন্সি মডুলেশন (Frequency Modulation বা F.M.)।

প্রথমে "মডুলেশন"-এর কথায় আসা যাক, আমরা জানি, সব ধরনের কম্পাঙ্কযুক্ত শব্দ আমাদের শ্রুতি গোচর হয় না। সাধারণত 20 হার্জ থেকে 20 কিলোহার্জ তথা 20 হাজার হার্জ কম্পাঙ্কযুক্ত শব্দই আমাদের কানে ধরা পড়ে। 20 হার্জের কম এবং 20 হাজার হার্জের বেশি কম্পাঙ্কযুক্ত শব্দ আমাদের অশ্রুতেই থাকে।

আমরা বেতারে শব্দ প্রেরণ কৌশল অনেকেই জানি। যে-কোন বেতার স্টেশন থেকে বাতাসে শব্দকে প্রেরণ করা হয় তড়িৎ শক্তিতে তথা ইলেকট্রিক্যাল সিগ্ন্যালে রূপান্তরণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে। অর্থাৎ বিশেষ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের বেতার তরঙ্গের উপর শব্দের ছাপ ফেলে। বেতার তরঙ্গ আলোক, এক্স, গামা ইত্যাদির মত বিদ্যুৎ-চুম্বক তরঙ্গ ইলেক্ট্রো-ম্যাগ্নেটিক ওয়েভ এবং বিদ্যুৎ-চুম্বক তরঙ্গগুলির মধ্যে বেতার তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশি। শব্দের ছাপ দেওয়া বেতার তরঙ্গ যখন আয়নমন্ডলে বাধাপ্রাপ্ত হয়ে প্রতিফলিত হয় তখন ধরা পড়ে বেতার গ্রাহক যন্ত্রে। এখানে যান্ত্রিক ব্যবস্থার মাধ্যমে পুনরায় শব্দে রূপান্তরিত হয় এবং তখনই বেতার গ্রাহক যন্ত্র থেকে আমরা অনুষ্ঠান শুনতে পাই।

সচরাচর সাধারণ রেডিওর ক্ষেত্রে শ্রবণযোগ্য শব্দ তরঙ্গকে সরাসরি বাতাসে প্রেরণ করলে তার শক্তি এত কম হবে যে, আমাদের কানে কিছুতেই ধরা পড়বে না। তাই ইলেকট্রিক্যাল সিগ্ন্যালের ব্যবস্থা করতে হয়। ঐ সিগ্ন্যাল বাহকরূপে কাজ করে। সহজ কথায় বললে বলতে হয় যে, বাহক বেতার তরঙ্গই তাদের বয়ে নিয়ে যায়। অপরদিকে



বেতার তরঙ্গের কম্পাঙ্ক বেশি হওয়ায় সহজেই শ্রবণযোগ্য শব্দতরঙ্গকে বয়ে নিয়ে যেতে পারে। শ্রবণযোগ্য শব্দ তরঙ্গ এবং বাহক তরঙ্গ উভয়ের মিশ্রণ পদ্ধতিকেই বলা হয় মডুলেশন। অপর ইংরেজি শব্দ ফ্রিকোয়েন্সি অর্থাৎ কম্পাঙ্কে।

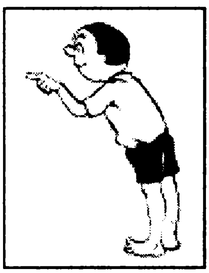
মডুলেশন তিন ধরনের—(1) ফেজ মডুলেশন বা সংক্ষেপে পি.এম. (2) অ্যাম্পলিচিউড মডুলেশন বা সংক্ষেপে এ.এম., (3) ফ্রিকোয়েন্সি মডুলেশন বা এফ.এম.।

রেডিও সেটের শর্ট ও মিডিয়াম ওয়েভে যে অনুষ্ঠানগুলো আমরা শুনতে পাই সেগুলো অ্যাম্পলিচিউড মডুলেশনের মাধ্যমে প্রচারিত হয়। এক্ষেত্রে এই মডুলেশনের সাহায্যে শ্রবণযোগ্য শব্দ তরঙ্গকে প্রেরণ করলে আয়নমন্ডলে বাধাপ্রাপ্ত হয়ে ফিরে আসে ঐ প্রতিফলিত শব্দকে গ্রাহক যন্ত্র ধরে।

কিন্তু এফ.এম. তরঙ্গের বেলায় সে সুবিধা নেই। সাধারণত যে সব কম্পাঙ্কের শব্দকে শুনতে পাওয়া যায় না তাদেরই ফ্রিকোয়েন্সি মডুলেশনের মাধ্যমে মডুলেশন করা হয়। পদ্ধতি একই। প্রধান অসুবিধা, শ্রুতিযোগ্য কম্পাঙ্কের শব্দ নয় বলে এরা আয়নমন্ডলে প্রতিফলিত হতে পারেনা। আয়নমন্ডল ভেদ করে বেরিয়ে যেতে পারে। অ্যান্টেনার সাহায্য গ্রহণ ছাড়া ঐ শব্দ তরঙ্গকে কিছুতেই ধরা যায় না। তাই এফ.এম.

রেডিওর বেলায় অ্যান্টেনার অবশ্যই প্রয়োজন হয়। দ্বিতীয় অসুবিধা ফ্রিকোয়েন্সি মডুলেশনের মাধ্যমে অনুষ্ঠান প্রচার করলে সেই অনুষ্ঠানকে দূরবর্তী স্থানে প্রেরণ করা যায় না। ঐ কারণে রিলে ব্যবস্থা রাখতে হয়। অথচ অ্যাম্পলিচিউড মডুলেশনের দ্বারা প্রেরিত শ্রবণযোগ্য শব্দ তরঙ্গ বহু দূরবর্তী স্থানে পৌঁছে যায়।

এফ.এম. এর একটি মাত্রই সুবিধা এবং ঐ সুবিধাটির জন্য এফ.এম. আজকাল এত জনপ্রিয়। সুবিধাটি হচ্ছে স্পষ্ট শব্দ। পরিষ্কার ও পরিচ্ছন্ন এবং কোন অবাঞ্ছিত শব্দ আসে না। আমরা আজকের দিনে যাকে স্টিরিওফোনিক শব্দ বলি তা একমাত্র এফ.এম. থেকেই লাভ করা যায়। বর্তমানে টি.ভি.-তেও এফ.এম.-এর সাহায্যে অনুষ্ঠান প্রচারিত হয়।



অন্যান্য প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ঃ আলোকের গতিবেগ যে 3×10^8 মিঃ/সেকেন্ড, এই সত্য কিভাবে প্রমাণিত হয়েছে?

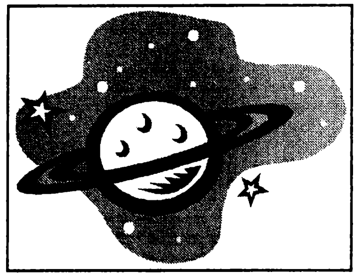
★ *কমলেশ কুমার, বৈদ্যপুর রামকৃষ্ণ বিদ্যাপীঠ, পো ঃ রায়জামনা, জেলা ঃ হুগলী।*

উত্তর ঃ এটি একটি ইতিহাস। কালে কালে বহু বিজ্ঞানীর অবদানকে অবলম্বন করে আজকের এই সত্যে আমরা উপনীত হয়েছি।

প্রথম প্রথম বিজ্ঞানীরা মনে করতেন আলোর গতিবেগ অসীম। কেউ নির্ণয় করার কথা তাই ভাবেন নি। 1667 খ্রিস্টাব্দে প্রথম মহামতি গ্যালিলিও আলোকের গতিবেগ নির্ণয় করার কথা চিন্তা-ভাবনা করেন। এই উদ্দেশ্যে তিনি দীর্ঘকাল গবেষণাও চালিয়েছিলেন। কিন্তু আলোকের গতিবেগ নির্ণয় করতে পারেন নি।

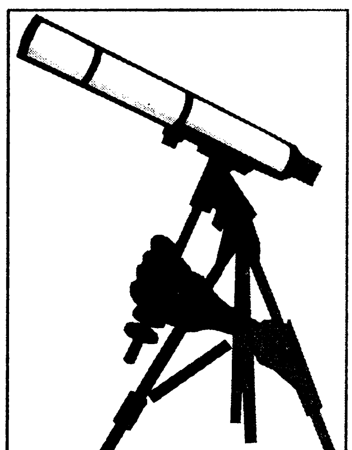
গ্যালিলিওর পর এ বিষয়ে চিন্তা-ভাবনা করেন বিজ্ঞানী রোমার। 1675 খ্রিস্টাব্দে তিনি দূরবীনের সাহায্যে বৃহস্পতির উপগ্রহের গ্রহণ পর্যবেক্ষণ করতে গিয়েই তাঁর মাথায় আসে ব্যাপারটা। ঐ গ্রহণ লক্ষ্য করেই তিনি প্রথম আলোকের গতিবেগ নির্ণয় করেন।

ব্যাপারটা একটু খুলেই বলা যাক। সাধারণ দূরবীনের সাহায্যে বৃহস্পতির চারটে উপগ্রহকে দেখা যায়। উপগ্রহগুলো যেহেতু বৃহস্পতির চারদিকে আবর্তন করে, তাই তাদের একবার বৃহস্পতির আড়ালে ঢাকা পড়তে হয়, বার বার দৃষ্টিগোচরে আসে। বৃহস্পতির উপগ্রহগুলোর কক্ষপথ কিন্তু একই সমতলে অবস্থিত। পৃথিবীর চাঁদের মত পাঁচ ডিগ্রী কোণ করে নেই। রোমার প্রথমে একটি উপগ্রহকে নির্দিষ্ট করেন। তারপর উপগ্রহটি যে সময়ের ব্যবধানে দুবার বৃহস্পতির পেছনে যায়, অর্থাৎ বৃহস্পতির দ্বারা ঢাকা পড়ে সেই সময়টার পরিমাপ করেন। তিনি লক্ষ্য করেন, পৃথিবী ও বৃহস্পতির দূরত্ব যখন বেড়ে সর্বাধিক হয় তখন সময়ের ব্যবধান হয় অধিক। দূরত্ব কমে সর্বনিম্ন হলে সময়ের ব্যবধানও সর্বনিম্ন হয়। দূরত্বের হিসেব করে তিনি আলোকের



গতিবেগ নির্ণয় করেছিলেন 3×10^8 কিলোমিটার/ সেকেন্ড। কিন্তু পৃথিবীর প্রকৃত কক্ষপথ তাঁর জানা থাকায় আলোকের গতিবেগ ঠিকমত বার করতে পারেন নি। তবে তিনি সম্পূর্ণ বিজ্ঞানসম্মত উপায়ই অবলম্বন করেছিলেন।

1849 খ্রিস্টাব্দে বিজ্ঞানী ফিজু পুনরায় আলোকের গতিবেগ নির্ণয়ের জন্য এগিয়ে আসেন। তিনি একটা বাস্তব পরীক্ষার ব্যবস্থা করেন। গ্রহণ করেন আলোকের একটি উৎস, দর্পণ, লেন্স, রূপার আস্তরণযুক্ত কাচের পাত এবং একটি খাঁজওয়ালা ঢাকা। ফিজু তাঁর দর্পণকে এবং আলোক উৎসটিকে 8.6 কিলোমিটার দূরত্বে দুটি পাহাড়ের উপর স্থাপন করেন। এবং তাঁর পরীক্ষায় ধরা পড়ে আলোকের গতিবেগ 3.14×10^5 কিলোমিটার/ সেকেন্ড।



ফিজুর পরীক্ষায়ও ত্রুটি ছিল এবং সেই ত্রুটি ধরা পড়ে পরবর্তী বিজ্ঞানীদের কাছে। তাঁরা এই নিয়ে চিন্তাভাবনা শুরু করেন। পরিশেষে ফুকো এবং মাইকেলসন নামে দুজন বিজ্ঞানী আলোকের গতিবেগ সঠিকভাবে মাপার জন্য অন্য ব্যবস্থা গ্রহণ করেন। তাঁরা ঘূর্ণমান দর্পণের সাহায্য গ্রহণ করেছিলেন এবং



তাঁদের পরীক্ষার মধ্যেও অল্প ত্রুটি ছিল। পরিশেষে বহু যন্ত্রপাতি বিজ্ঞানীদের হাতের কাছে আসায় এবং আরও বহু তথ্য উদ্‌ঘাটিত হওয়ায় বিজ্ঞানী আণ্ডারসন এবং তাঁর কয়েকজন সহযোগী বিজ্ঞানী ইলেকট্রিক অপ্‌টিক্যালের সাহায্যে আলোকের গতিবেগ নির্ণয় করেন। তাঁদেরই পরীক্ষা থেকে ধরা হয়েছে আলোকের গতিবেগ 29979.5 ± 3 কিলোমিটার/সেকেন্ড। বা 2.9979 × 10^8 মিটার/সেকেন্ড। স্থূলভাবে 3 × 10^8 আমরা ধরে থাকি।

প্রশ্ন ঃ গঙ্গার জলে তেজস্ক্রিয় রেডন কোথা থেকে আসে?

★ *তুষার কান্তি গলুই,*
দুর্গাপুর-9, বর্ধমান।

উত্তর ঃ উৎস থেকে সমতল ভূমিতে নামার পথে বহু প্রস্রবণের জল গঙ্গার জলের সঙ্গে মিশ্রিত হয়। কোন কোন প্রস্রবণের জলে তেজস্ক্রিয় রেডন থাকে এবং সেগুলো গঙ্গার জলে মেশার সুযোগ পায়। ঐ কারণে গঙ্গার জলে তেজস্ক্রিয় রেডন থাকে এবং তেজস্ক্রিয়তা মানুষের সহ্য সীমার ভেতরে। কিন্তু জীবাণুদের পক্ষে মারাত্মক। ঐ কারণে গঙ্গার জল জীবাণুমুক্ত। মানুষই কলুষিত করছে।

পৃথিবীর কোন উৎসের জলে যদি এইভাবে তেজস্ক্রিয় রেডন মিশ্রিত হওয়ার সুযোগ পায় তাহলে সেই জলেও থাকবে। তবে পৃথিবীর অন্য কোন নদীর জলে এমন পরিমিত মাত্রার রেডন খুঁজে পাওয়া যাবে না। গঙ্গার জল সেদিক থেকে একটি ব্যতিক্রম।

▲ পোঃ কালিন্দী, তেঘড়ি, মেদিনীপুর।

[সাম্প্রতিককালে প্রাপ্ত কিছু প্রশ্নের উত্তরদানের জন্য সঙ্গত কারণে কিছু পূর্বে প্রকাশিত প্রশ্নোত্তর পুনর্মুদ্রিত হল]

★ ★ ★

সমসাময়িক প্রসঙ্গের উপর সেরা প্রশ্নগুলিকে বেছে নিয়ে বছরের শেষে
(এপ্রিল **2003–মার্চ 2004**)

বর্ষসেরা তিনজন প্রশ্নকারকে
শৈব্যা প্রকাশন বিভাগ
ও
সোমিলা প্রেস অ্যান্ড পাবলিকেশনস্‌-এর
মোট **100.00 টাকার** গ্রন্থ উপহার দেওয়া হবে।

❃ এ মাসের নির্বাচিত প্রশ্ন ❃

টর্নেডো ঝড় ও হ্যারিকেন কোথায় কেমন করে হয়?

আব্দুর রহিম (ষষ্ঠ শ্রেণী), আল আমিন মিশন, ঘলৎপুর, ডিহিভুরসুট, হাওড়া।

রবীন বল—আমি যেমন দেখেছি

অদ্রীশ বর্ধন

রবীন বল, দুঃসাহসী রবীন বল, সরকারী চাকরির নিরাপদ সড়ক ত্যাগ করে ঝাঁপিয়ে পড়লেন কিশোরদের হাত ধরে এগিয়ে নিয়ে যাওয়ার জন্যে। বিজ্ঞানের সড়কে তাঁদের টেনে আনার প্রচেষ্টা চালিয়ে গেছেন জীবনের শেষ দিন পর্যন্ত। নিরন্তর পরিশ্রম আর বিরাট ত্যাগ স্বীকারের পুরস্কার পেয়েছেন—রবীন্দ্র পুরস্কার।



কিন্তু সেটা তো তাঁর পরম পাওয়া নয়। যোগী সাধনা করতে গিয়ে অনেক সিদ্ধি লাভ করেন, কিন্তু প্রকৃত যোগী মনে করেন সামান্য এই সিদ্ধি তার যোগ সাধনায় বিঘ্ন সৃষ্টি করছে কিছু পাইয়ে দিয়ে তাঁকে পরম পাওয়া থেকে দূরে সরিয়ে রাখার চেষ্টা চলছে। তাই তিনি লক্ষ্যে অবিচল থাকেন। সিদ্ধাই প্রাপ্তিতে অবিচল থাকেন—অন্তদৃষ্টিকে তীক্ষ্ণতর করে তুলে সাধনায় আরও নিমগ্ন হয়ে যান।

রবীন বল তাই করেছিলেন। রবীন্দ্র পুরস্কার প্রাপ্তি নিয়ে প্রচারের ফ্ল্যাশ-বাল্ব জ্বালাননি। কারণ, সেটা তার লক্ষ্য ছিল না। পুরস্কারটা তাঁর সাধনার সরকারি স্বীকৃতি হিসেবেই নিয়েছিলেন—কিন্তু লক্ষ্যে অবিচল ছিলেন।

কিশোরদের বিজ্ঞানমনস্ক করতেই হবে। দুরন্ত মন-পবন যেন বিজ্ঞানের আলোয় সদা উদভাসিত থাকে, সেই প্রয়াসে সকাল থেকে রাত পর্যন্ত নিজের জীবনটাকে দিয়ে যেতে হবে। এবং, তিনি তাই করে গেছিলেন।

'কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান' পত্রিকা বের করার আগে আমার পত্রিকা দপ্তরে বিকেলে গিয়ে গল্প করতেন, আইডিয়া প্রকরণ নিয়ে আলোচনা করতেন। তাঁর বিপুল উৎসাহ সংক্রামিত হয়েছিল আমার মধ্যেও। প্রেরণা সঞ্চারণে তিনি ছিলেন অদ্বিতীয়। আদর্শের যে অনির্বাণ বর্তিকা ছিল তাঁর মনের অন্তস্তলে, সেই দীপের কিরনে উদ্বেলিত করে দিতে পারতেন নামী-অনামী উভয়কেই। তাঁর কথায় তাঁর চোখে বিচ্ছুরিত হতো তাঁর আদর্শ। একটা অনির্বাণ দীপশিখা।

তাই তাঁকে দেখেছি, অপরিসীম শারীরিক কষ্ট সহ্য করে, কিন্তু হাসিমুখে, পত্রিকা সম্পাদন করে চলেছেন শৈব্যা পুস্তকালয়ের ভেতর দিকের খুপরি একটা ঘরে। সঙ্কল্প যখন মশাল হয়ে জ্বলে, তখন তা সাধন-পথের সব কাঁটা দূর করতে করতে যায়। পেয়ে গেলেন একটা একটু বড় জায়গা। খুব বড় নয়, কিন্তু সেখানেও বেশ কষ্ট করে, প্রভূত পরিশ্রম করে, জ্ঞানীগুণী এবং সম্ভাবনাময় লেখক-লেখিকাদের সমাবেশ ঘটিয়ে অব্যাহত রাখলেন তাঁর সাধনা।

সাধনা! প্রকৃতই সাধনা! 'উদয়াস্ত' শব্দটা অনায়াসেই ব্যবহার করতে পারি এখানে। তাঁকে দেখেছি ল্যাম্প পোস্টের আলোয় ক্লান্ত চরনে স্টেশনের দিকে যেতে—পোশাকে নেই পারিপাট্য শরীরে নেই শক্তি... তবুও তিনি চলেছেন চলেছেন।

কালব্যাধি ক্যান্সার যে তাঁর কার্যকাল ছেঁটে দিচ্ছে তা কি উনি জানতেন? কত কথাইতো ছোট্ট ওই ঘরে বসে, টেলিফোনেও, আমার ঘরের, আমার সমস্ত সমস্যার সংবাদ নিতেন—কিন্তু কক্ষনো নিজের সমস্যার কথা বলতেন না। সেই আয়ুধ ছিল তাঁর অস্ত্রাগারে—কিন্তু ছিল না আয়ু।

তাঁর কাজ অসমাপ্ত। অনেক করে গেলেন। আরও অনেক বাকি।

এগিয়ে আসুক পরের প্রজন্ম। কারণ, পুত্র পিতার আত্মা। আমরা আছি।

অভিশাপ

চিত্রকাহিনী — গৌতম কর্মকার




থাক ওসব কথা। মিশর সম্পর্কে খোঁজ খবর রাখাটা আমার অভ্যেসে দাঁড়িয়ে গিয়েছিল। বিশেষ করে পণ্ডিত এবং গবেষকদের বই। বিভিন্ন শতাব্দীতে বিভিন্ন ভাবে জীবন কাটিয়েছি— কখনো প্রাচুর্যের মধ্যে, কখনো চরম দারিদ্রে। তবুও গবেষণা সংক্রান্ত পত্র-পত্রিকা কিনতে কার্পণ্য কখনো করি নি।
ন'মাস আগে সানফ্রান্সিস্কোতে ছিলাম।
সেখানে পত্র-পত্রিকা ঘাঁটতে ঘাঁটতে একটা দারুন খোঁজ পেলাম।
পড়লাম, প্রাচীন আবারিস নগরীর কিছু দূরে খোঁড়া-খুঁড়ি করে অনেক নতুন নিদর্শন পাওয়া গেছে।
আমার জন্মভূমির কথা লিখছে।
বালুরাশির তলা থেকে অসংখ্য বহুমূল্য আসবাব এবং একটি মমি ও পাওয়া গেছে। মমিটি ফ্যারাও থুথমোসিসের রাজত্ব কালের বলে মনে করা হচ্ছে।
আতমা!
শবাধারের ঢাকনার চিত্রলিপি পাঠ করে অনুমান— ভিতরে শায়িত আছে আবারিস নগরীর শাসনকর্তার মেয়ে। ঢাকনা সরিয়ে একটি অদ্ভুত জিনিস পাওয়া গেছে। জিনিসটি হল স্ফটিক বসানো একটি প্রকাণ্ড আংটি।
38


এই সেই ভগবান থোথের পবিত্র আংটি। পারমেস বলেছিল অত্যন্ত নিরাপদ জায়গায় আংটিটি সে লুকিয়ে রেখেছে।
কী আশ্চর্য!
এর থেকে নিরাপদ জায়গা আর কি হতে পারে! কোন মিশরীয় কখনো পবিত্র শবাধারের ঢাকনা সরিয়ে আত্মা কলুষিত করবে না। উফ্ পারমেস কী অকৃতজ্ঞ!
সেই রাতেই সানফ্রান্সিসকো থেকে পাড়ি দিলাম। হাজার হাজার বছর যে জিনিসটির জন্য অপেক্ষা করে আছি সেটি এবার মিলবেই।
অনেক বাধা কাটিয়ে প্রাচীন আবারিস ভূখণ্ডে পৌঁছলাম।
দেখলাম তখনো খনন কার্য চলছে। আতমার মমি এবং প্ল্যাটিনামের আংটির খোঁজ নিলাম।
আমি একজন প্রত্নতাত্ত্বিক। আতমার মমি এবং আংটিটি একবার দেখতে চাই।
কোনটিই এখানে নেই।
37


আপনি দেরি করে ফেলেছেন। ওদুটি কাইরোর সংগ্রহশালায় পাঠিয়ে দেওয়া হয়েছে।
Goutam
কালবিলম্ব না করে ছুটলাম কাইরো। ওখানে গিয়ে শুনলাম মরিয়েৎ রে নামে এক ভদ্রলোক মমি এবং আংটি নিলামে কিনে নিয়েছে।
ভেবেছিলাম মরিয়েৎ রের কাছে মমিটি থাকবে।
খেপেছেন, ও সব জিনিস কখনো ঘরে রাখে? ভালো দাম পেয়েছিলাম, প্যারিসের ল্যুভের মিউজিয়াম কিনে নিয়েছে।
উফ এই বিড়ম্বনা কতোদিন চলবে?
বুঝেছি। এরপর আপনি প্যারিসে এলেন এবং ল্যুভরের চাকরিটা পেয়ে গেলেন।
দাঁড়ান স্যার। অতো সহজে সবকিছু হয় নি।
40

তোমাদের প্রিয় পত্রিকা কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান গত এপ্রিল 2003-এ বাইশ পেরিয়ে তেইশ বছরে পড়েছে। বয়স অনুযায়ী কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান এখন টগবগে যুবক। কিছুটা পরিণতও। প্রতি বছরেই পাঠকদের চাহিদা ও আমাদের অভিজ্ঞতা অনুযায়ী বছরের শুরু থেকেই পত্রিকার কিছুটা অদল বদল করার চেষ্টা হয়। এবারেও কয়েকটি উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন করা হয়েছে। প্রতিযোগিদের অনুরোধে প্রতিযোগিতা বিভাগে সামান্যই পরিবর্তন করা হয়েছে। এপ্রিল 2003 থেকে মার্চ 2004 পর্যন্ত বিচারক মন্ডলীর বিচারে সফল পুরস্কার বিজয়ীদের নাম জুন-জুলাই 2004 সংখ্যায় ঘোষিত হবে।

★ প্রতিযোগিতার নিয়মাবলী ★

এক ঃ নির্দিষ্ট প্রতিযোগিতার জন্য নির্দিষ্ট কুপনসহ উত্তরপত্র ও লেখা পাঠাতে হবে। **দুই ঃ** সঠিকভাবে কুপন পূরণ করে না পাঠালে উত্তরপত্র বিবেচিত হবে না। **তিন ঃ** প্রতিমাসের প্রতিযোগিতার উত্তর ও রচনা সেই মাসের শেষ তারিখ পর্যন্ত ডাকে বা হাতে পাঠানো যেতে পারে। **চার ঃ** নলেজ ক্যুইজ গ্রেড I, গ্রেড II, গ্রেড III এবং অন্যান্য প্রতিযোগিতায় সবকটি প্রশ্নের সফল উত্তরদাতাদেরই নাম প্রকাশিত হবে দু'মাস পরে। অনুরূপভাবে ছড়া, গল্প ও প্রবন্ধ প্রতিযোগিতা বিভাগে প্রতিমাসে প্রাপ্ত রচনাগুলি উৎকর্ষতার মান অনুসারে প্রকাশিত হবে দু'মাস পরে। অর্থাৎ এপ্রিল মাসের প্রতিযোগিতার ফলাফল ও প্রাপ্ত রচনাসমূহের মধ্যে নির্বাচিত রচনাটি প্রকাশিত হবে জুন মাসে। **পাঁচ ঃ** প্রতিযোগিতার যে কোনো বিষয়ে চূড়ান্ত সিদ্ধান্ত নেবেন বিচারকমন্ডলী। **ছয় ঃ** প্রথমশ্রেণী থেকে দশমশ্রেণীর ছাত্র-ছাত্রীরা শ্রেণী ভিত্তিক নির্দিষ্ট প্রতিযোগিতায় অংশগ্রহণ করতে পারবে। ছড়া-গল্প ও প্রবন্ধ রচনায় কেবলমাত্র সপ্তম থেকে দ্বাদশ শ্রেণীর ছাত্র-ছাত্রীরাই অংশগ্রহণ করতে পারবে। উৎকর্ষতার মান অনুসারে, একটিমাত্র রচনা এবং স্থান সংকুলান হলে প্রতিযোগিদের উৎসাহিত করার জন্য একাধিক রচনাও প্রকাশিত হতে পারে। **সাত ঃ** বছরের শেষে প্রতিটি বিভাগের সফল প্রতিযোগিদের একটি প্রশংসাপত্র অর্পণ করা হবে এবং একই বিভাগে সর্বাধিকবার সাফল্যের ভিত্তিতে প্রথম তিনজনকে 100 টাকা মূল্যের (শৈব্যা প্রকাশন বিভাগের) গ্রন্থ উপহার দেওয়া হবে। এই প্রশংসাপত্র ও উপহার প্রাপকদের দপ্তর থেকে দেওয়া হবে আগামী জুন-জুলাই 2004 সালে।

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

নলেজ ক্যুইজ □ গ্রেড I □ ফেব্রুয়ারি 2004

পঞ্চম ও ষষ্ঠ শ্রেণীর জন্য

1. ☐ 2. ☐ 3. ☐ 4. ☐ 5. ☐

নাম..জেলা...........................

বিদ্যালয়ের নাম...

বাড়ির ঠিকানা...

অংশগ্রহণকারীর স্বাক্ষর.................................শ্রেণী...................

প্রধান শিক্ষক/শিক্ষায়িত্রীর স্বাক্ষর..

বিদ্যালয়ের সীলমোহর

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

নলেজ ক্যুইজ □ গ্রেড II □ ফেব্রুয়ারি 2004

সপ্তম ও অষ্টম শ্রেণীর জন্য

1. ☐ 2. ☐ 3. ☐ 4. ☐ 5. ☐ 6. ☐ 7. ☐ 8. ☐

নাম..জেলা...........................

বিদ্যালয়ের নাম...

বাড়ির ঠিকানা...

অংশগ্রহণকারীর স্বাক্ষর.................................শ্রেণী...................

প্রধান শিক্ষক/শিক্ষায়িত্রীর স্বাক্ষর..

বিদ্যালয়ের সীলমোহর

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

নলেজ ক্যুইজ □ গ্রেড III □ ফেব্রুয়ারি 2004

নবম ও দশম শ্রেণীর জন্য

1. ☐ 2. ☐ 3. ☐ 4. ☐ 5. ☐
6. ☐ 7. ☐ 8. ☐ 9. ☐ 10. ☐

নাম..জেলা...........................

বিদ্যালয়ের নাম...

বাড়ির ঠিকানা...

অংশগ্রহণকারীর স্বাক্ষর.................................শ্রেণী...................

প্রধান শিক্ষক/শিক্ষায়িত্রীর স্বাক্ষর..

বিদ্যালয়ের সীলমোহর

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

জানো কি ? □ ফেব্রুয়ারি 2004

তৃতীয় ও চতুর্থ শ্রেণীর জন্য

উঃ 1. ☐ ....

নাম..জেলা...........................

বিদ্যালয়ের নাম...

বাড়ির ঠিকানা...

অংশগ্রহণকারীর স্বাক্ষর.................................শ্রেণী...................

প্রধান শিক্ষক/শিক্ষায়িত্রীর স্বাক্ষর..

বিদ্যালয়ের সীলমোহর

শব্দ ধরো ছন্দ গড়ো প্রতিযোগিতা □ ফেব্রুয়ারি 2004

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

নাম..জেলা.........................

বিদ্যালয়ের নাম..

বাড়ির ঠিকানা...

অংশগ্রহণকারীর স্বাক্ষর.................................শ্রেণী.................

প্রধান শিক্ষক/শিক্ষায়িত্রীর স্বাক্ষর..

বিদ্যালয়ের সীলমোহর

কেন এমন ঘটে □ ফেব্রুয়ারি 2004

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

নাম..জেলা.........................

বিদ্যালয়ের নাম..

বাড়ির ঠিকানা...

অংশগ্রহণকারীর স্বাক্ষর.................................শ্রেণী.................

প্রধান শিক্ষক/শিক্ষায়িত্রীর স্বাক্ষর..

বিদ্যালয়ের সীলমোহর

গল্প হলেও সত্যি প্রতিযোগিতা □ ফেব্রুয়ারি 2004

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

নাম..জেলা.........................

বিদ্যালয়ের নাম..

বাড়ির ঠিকানা...

অংশগ্রহণকারীর স্বাক্ষর.................................শ্রেণী.................

প্রধান শিক্ষক/শিক্ষায়িত্রীর স্বাক্ষর..

বিদ্যালয়ের সীলমোহর

চেনো কি? □ ফেব্রুয়ারি 2004
প্রথম ও দ্বিতীয় শ্রেণীর জন্য

কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান

উঃ 1. [ ] ....

নাম..জেলা.........................

বিদ্যালয়ের নাম..

বাড়ির ঠিকানা...

অংশগ্রহণকারীর স্বাক্ষর.................................শ্রেণী.................

প্রধান শিক্ষক/শিক্ষায়িত্রীর স্বাক্ষর..

বিদ্যালয়ের সীলমোহর

কিশোর জ্ঞান-বিজ্ঞানের নিয়মাবলী

গ্রাহক ও এজেন্টদের প্রতি ঃ

- কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান প্রতি ইংরেজি মাসের গোড়ার দিকে প্রকাশিত হয়।
- প্রতি সংখ্যার মূল্য 12.00 টাকা, বার্ষিক অর্থাৎ বৈশাখ-চৈত্র (April-March) গ্রাহক চাঁদা হাতে 120.00 টাকা, পোস্টে 150.00 টাকা। অবস্থার পরিপ্রেক্ষিতে পত্রিকার মূল্য ও গ্রাহক চাঁদার হার পরিবর্তিত হতে পারে। পত্রিকা সাধারণ ডাকে পাঠানো হবে। পত্রিকা প্রকাশের 7 দিনের মধ্যে গ্রাহকদের পত্রিকা সংগ্রহ করতে হবে। **শারদ সংখ্যার মূল্য পৃথক।**
- M.O. বা Bank Draft–KISHORE JNAN BIJNAN-এর নামে পাঠাতে হবে। **ঠিকানা ঃ** ***কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান,*** *86/1, মহাত্মা গান্ধী রোড, কোলকাতা-700 009.*
- 25 কপির কমে এজেন্সী দেওয়া হয় না।

  ভি.পি.পি. বা ব্যাঙ্ক মারফৎ পত্রিকা পাঠানো হয়। সংখ্যাপিছু এজেন্টদের 5.00 টাকা করে সিকিউরিটি ডিপোজিট রাখতে হবে।
- বিদ্যুৎ বিভ্রাট, মুদ্রণ বিভ্রাট ইত্যাদি অপরিহার্য কারণে প্রকাশে বিলম্ব হতে পারে। মুদ্রণ সংখ্যা হ্রাস করা হলে আনুপাতিক হারে বিতরণ করা হবে।

লেখক ও পাঠকদের প্রতি ঃ

- বিদ্যালয় পর্যায়ের ছাত্র-ছাত্রী এবং সর্বসাধারণের উপযোগী যে কোন বিজ্ঞানরচনা কিশোর জ্ঞান-বিজ্ঞানে প্রকাশের জন্য পাঠানো যেতে পারে। রচনার শেষে লেখকের নাম, ঠিকানা থাকা প্রয়োজন। পত্রিকায় প্রকাশিত যেকোন রচনাই লেখকদের মৌলিক চিন্তাপ্রসূত অথবা ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতালব্ধ অভিমত, সম্পাদকের অভিমত নয়।
- পাতার একদিকে স্পষ্ট হস্তাক্ষরে লেখা পাঠাতে হবে।
- 'নিজে নিজে কর' বিভাগের লেখকদের অনুরোধ করা হচ্ছে তারা যেন কালো কালিতে আঁকা পরিচ্ছন্ন সার্কিট ডায়াগ্রাম লেখার সঙ্গে পাঠান।
- প্রতিটি রচনার সঙ্গেই অ-ফেরতযোগ্য সম্ভাব্য ছবি পাঠাতে হবে। প্রেরিত যেকোন রচনাই সম্পাদিত হতে পারে। প্রেরিত রচনা দু'বছরের মধ্যে প্রকাশিত না হলে অনুমোদিত হয়নি বলে ধরে নিতে হবে এবং প্রকাশিত হলে সেইসব রচনা প্রয়োজনে গ্রন্থাকারে প্রকাশ করার অগ্রাধিকার শৈব্যা প্রকাশন বিভাগ ও কিশোর জ্ঞান-বিজ্ঞানের থাকবে।
- কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞানে প্রকাশিত প্রতিটি মডেল ও এক্সপেরিমেন্ট অভিজ্ঞতা ব্যতিরেকে না করতে যাওয়াই শ্রেয় এবং সবক্ষেত্রেই অভিজ্ঞ ব্যক্তির পরামর্শ নেওয়া উচিত।

সম্পাদকীয় ও অন্যান্য যোগাযোগ চিঠিপত্রে অথবা টেলিফোনে করাই বাঞ্ছনীয়। ☎ **2241-1748**

নলেজ ক্যুইজ গ্রেড I ফেব্রুয়ারি 2004

পঞ্চম ও ষষ্ঠ শ্রেণীর জন্য
প্রদত্ত খোপে সঠিক উত্তরটি বসাও

1. *প্রস্তর যুগের মানুষদের প্রধান কাজ ছিল*—(a) মাছধরা, (b) শিকার করা, (c) কৃষিকাজ করা, (d) শিল্পে কাজ করা।

2. *শকাব্দের প্রবর্তক ছিলেন*—(a) হর্ষবর্ধন, (b) বিক্রমাদিত্য, (c) কণিষ্ক, (d) চন্দ্রগুপ্ত।

3. *চন্দনকাঠ সমৃদ্ধ রাজ্য হল*—
(a) মহারাষ্ট্র, (b) কর্ণাটক,
(C) মধ্যপ্রদেশ, (d) উত্তরপ্রদেশ।

4. *বিড়ি তৈরির পাতা প্রধানত পাওয়া যায়*—(a) বিহার ও উড়িষ্যা, (b) পাঞ্জাব ও উত্তরপ্রদেশ, (c) মধ্যপ্রদেশ ও উড়িষ্যা, (d) বিহার ও পশ্চিমবঙ্গ।

5. *1969 সাল পর্যন্ত ভারতে রাষ্ট্রায়ত্ত ব্যাঙ্কের সংখ্যা কত?*
(a) 8 (b) 12, (c) 14, (d) 20.

নলেজ ক্যুইজ গ্রেড II ফেব্রুয়ারি 2004

সপ্তম ও অষ্টম শ্রেণীর জন্য
প্রদত্ত খোপে সঠিক উত্তরটি বসাও

1. *সংক্ষিপ্ত নাম ক্যাগ (CAG)। পুরো নামটি কি?* (a) ক্যালকাটা আর্মড গার্ড, (b) কম্পট্রোলার অ্যান্ড অডিটর জেনারেল, (c) সেন্ট্রাল আর্মড গার্ড, (d) ক্যালকাটা আর্মি গ্রুপ।

2. *ভারতের সুপ্রিম কোর্টের প্রধান বিচারপতি এ.এস. আনন্দ-এর অবসর গ্রহণের পর তাঁর স্থলাভিষিক্ত হন কে?* (a) সাম পিরোজ ভারুচা, (b) এম.এল. তাহিলিযানী, (C) বি. শিব সুন্দরম্, (d) এম. এম. লাল।

3. *মার্ক রাম প্রকাশ কে?* (a) ভারতের পূর্বতন হকি খেলোয়াড়, (b) ব্রিটেনের হাউস অব্ লর্ডস-এর সদস্য, (c) ইংল্যান্ডের সিনিয়র ব্যাটস্‌ম্যান, (d) হল্যান্ডের ফুটবল খেলোয়াড়।

4. *2001 সালে ভারতের সংস্কৃতি প্রতিমন্ত্রী কে ছিলেন?* (a) সুষমা স্বরাজ, (b) মানেকা গান্ধী, (c) মমতা বন্দ্যোপাধ্যায়, (d) উমা ভারতী।

5. *2001 সালে ভারতীয় ক্রিকেট দলের কোচ কে ছিলেন?* (a) জন রাইট, (b) গ্রাহাম ফোর্ড, (c) মার্টিন ক্রেডেন, (d) কপিল দেব।

6. *নিউইয়র্কের 'ওয়ার্ল্ড ট্রেড সেন্টার' নামক গগনচুম্বী অট্টালিকায় কয়টি তলা ছিল?* (a) 100 তলা, (b) 108 তলা, (c) 105 তলা, (d) 110 তলা।

7. *নিচের কোন্‌টি কাচ শিল্পের জন্য বিখ্যাত*—(a) গ্লাসগো, (b) আনসান, (c) কানসাস, (d) ভিয়েনা।

8. *'মালি' কোন দেশের বর্তমান নাম?* (a) সায়াম, (b) দক্ষিণ রোডেশিয়া, (c) ফরাসী পশ্চিম আফ্রিকা, (d) ডাচ গায়েনা।

নলেজ ক্যুইজ গ্রেড III ফেব্রুয়ারি 2004

নবম ও দশম শ্রেণীর জন্য
প্রদত্ত খোপে সঠিক উত্তরটি বসাও

1. *ভারতের রাষ্ট্রপতির স্বাভাবিক কার্যকাল কতো বছর?* (a) 5, (b) 6, (c) 7, (d) 10.

2. *ভারতের জাতীয় সঙ্গীতের রচয়িতা কে?* (a) রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর, (b) বঙ্কিমচন্দ্র চট্টোপাধ্যায়, (c) কাজী নজরুল ইসলাম, (d) দ্বিজেন্দ্রলাল রায়।

3. *ভারতের রিজার্ভ ব্যাঙ্কের প্রধান কার্যালয় কোথায় অবস্থিত?* (a) কলকাতা, (b) চেন্নাই, (c) দিল্লী, (d) মুম্বাই।

4. *আধুনিক ভারতের বৃহত্তম শিল্প কোন্‌টি?* (a) পাট শিল্প, (b) চিনি শিল্প, (c) বস্ত্র শিল্প, (d) পরিবহন শিল্প।

5. *ভারতে নিচের কোন্ দ্রব্যটি সবচেয়ে বেশি বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করে?* (a) পাট, (b) চা, (c) লোহা ইস্পাত, (d) পেট্রোলিয়াম।

6. *'অগ্নিবীণা' গ্রন্থের রচয়িতা কে?* (a) রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর, (b) কাজী নজরুল ইসলাম, (c) মধুসূদন দত্ত, (d) দ্বিজেন্দ্রলাল রায়।

7. *নিচের কোন্ ভারতীয় নোবেল পুরস্কার পান নি?* (a) রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর, (b) অমর্ত্য সেন, (c) সি. ভি. রমন, (d) মেঘনাদ সাহা।

8. *'পল্লী সমাজ' গ্রন্থের রচয়িতা কে?* (a) বঙ্কিমচন্দ্র চট্টোপাধ্যায়, (b) শরৎচন্দ্র চট্টোপাধ্যায়, (c) মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়, (d) আশাপূর্ণা দেবী।

9. *কোন্ বাঙালি মহিলা সর্বপ্রথম জেলা শাসক হন?* (a) রানু ঘোষ, (b) তরু দত্ত, (c) রমা চৌধুরী, (d) রেজিনা গুহ।

10. *কোন ভারতীয় খেলোয়াড় 'টাইগার' নামে পরিচিত?* (a) শচীন তেন্ডুলকর, (b) বিশ্বনাথ আনন্দ, (c) গীত শেঠী, (d) মনসুর আলি খান পতৌদি।

ডিসেম্বর 2003 সংখ্যার সমাধান

নলেজ ক্যুইজ ❑ গ্রেড I

1. (c) 30 গ্রাম, **2.** (c) ক্লোরোফিল থাকে বলে, **3.** (b) টিটেনাস, **4.** (c) ছটি রঙ, **5.** (b) ফ্যাকাসে দেখায়।

নলেজ ক্যুইজ ❑ গ্রেড II

1. (d) টেনিস, **2.** (c) চলচ্চিত্র নির্দেশনা, **3.** (c) অমিতাভ বচ্চন, **4.** (d) টেনিস, **5.** (b) চিত্রকলা, **6.** (b) বৈজ্ঞানিক, **7.** (a) সঙ্গীত, **8.** (c) আইন।

নলেজ ক্যুইজ ❑ গ্রেড III

1. (d) মৃত্যুঞ্জয় তর্কালঙ্কার, **2.** (a) 1906, **3.** (b) 1882, **4.** (d) গুরুসদয় দত্ত, **5.** (a) হিন্দু কলেজ, **6.** (c) বিজনকুমার মুখোপাধ্যায়, **7.** (b) সুব্রত মুখোপাধ্যায়, **8.** (c) আলালের ঘরে দুলাল, **9.** (d) 1690, **10.** (b) প্রতাপাদিত্য চরিত্র।

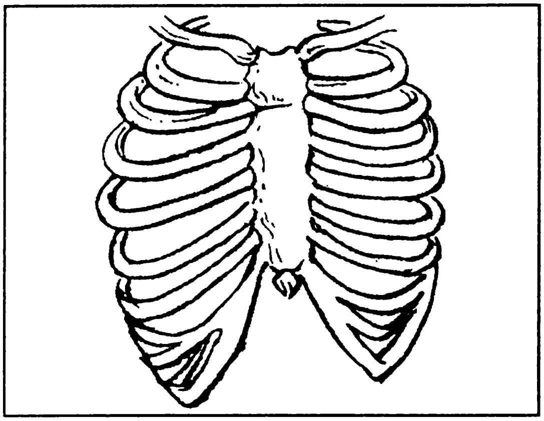
চেনো কি
আর্জেন্টিনা

জানো কি
গ্রীণল্যান্ড

চেনো কি প্রতিযোগিতা ❑ ফেব্রুয়ারি 2004

[প্রথম ও দ্বিতীয় শ্রেণীর জন্য]

প্রদত্ত কুপনে সঠিক উত্তরটি পাঠাও

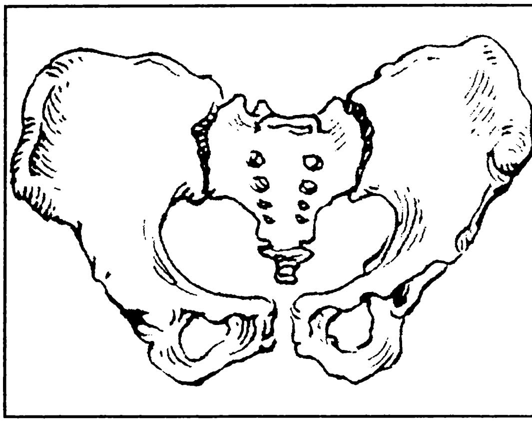


অদ্ভুত একটি খাঁচা!
কীসের খাঁচা? চেনো?

জানো কি প্রতিযোগিতা ❑ ফেব্রুয়ারি 2004

[তৃতীয় ও চতুর্থ শ্রেণীর জন্য]

প্রদত্ত কুপনে সঠিক উত্তরটি পাঠাও



এর উপরে ভর করেই বলতে হবে
এটা কীসের ছবি।

শব্দকূট

শব্দকূট ❑ ফেব্রুয়ারি 2004

তাপস বেরা ▲ কৃষ্ণগঞ্জ, নদীয়া।

	1	2		3		
		5	6			7
8					9	
10					11	
12					13	
		14		15		
	16			17		

☛ সংকেত-পাশাপাশি ঃ 1. লুই পাস্তুরের সমসাময়িক একজন ফ্রান্সের বিজ্ঞানী, 2. যে মাছের তেলে প্রচুর পরিমাণে ভিটামিন 'ডি' বর্তমান, 5. হাঁসের একটি উন্নত প্রজাতি, 8. রজনী, 9. সোরিয়া রোবাস্টা—যে উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নাম, 10. ক্লোরিনের আবিষ্কর্তা, 11. তলোয়ার, 12. উকুনের ডিম, নিকি! 13. স্ত্রী, 14. কপি, 16. কসিত্তলাস মুংসো যে উদ্ভিদের বিজ্ঞানসম্মত নাম, 17. গরল।

☛ উপর-নিচ ঃ 2. বৃষ্টিহীনতা, 3. হস্ত, 4. যে ঔষধের আবিষ্কর্তা, 5. আলেকজাণ্ডার ফ্লেমিং, 6. বিজ্ঞানী ল্যাভয়সিয়ে যে গ্যাসকে 'অ্যাজোট' নামে অভিহিত করেন, 7. যে ধাতু রঙের অম্লতা প্রশমিত করে, 14. ছারপোকার ইংরেজি শব্দ, 15. সূর্য।

শব্দকূট ❑ ডিসেম্বর 2003 সংখ্যার সমাধান

বিপুল আচার্য ▲ আমতলা, দক্ষিন 24 পরগনা।

1 কে	কু	লে		2 পা	র্কি	3 ন
জি			4 লা			স্ট
ন			টি			ক
	5 ক্যা	লা	মা	ই	ন	
6 ফ্লি			রি			7 অ
পা			য়া			ক্সি
8 র	জ	ন		9 ম	ন্দ	ন

ডিসেম্বর 2003 সংখ্যার প্রথম উত্তরদাতা

মানসপ্রতিম দাস, বসিরহাট, উত্তর 24 পরগনা।

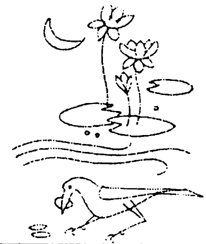
স্নেহের সোনা ভাইবোনেরা, কেমন আছো সবাই, ভালো তো? যা প্রচণ্ড ঠাণ্ডা পড়েছে এবারে! খুউব সাবধানে থেকো সবাই। এবারের প্রতিযোগিতায় একটা লাইন দেওয়া হলো। সেই লাইনটিকে ভিত্তি ক'রে **4** থেকে **8** লাইনের মধ্যে একটা ছড়া লিখে পাঠাতে হবে। এবারের লাইনটি হলো—

ভিন্‌গ্রহী তিন বিজ্ঞানী কাল কলকাতাতে এসে

প্রতিযোগিতার নিয়মকানুন মেনে কুপনসহ ছড়া পাঠাতে হবে **29.02.2004** তারিখের মধ্যে। খামের উপরে লিখবে—**ভবানীপ্রসাদ মজুমদার,** ***পরিচালক ঃ*** **শব্দ ধরো ছন্দ গড়ো প্রতিযোগিতা।** ***প্রযত্নে ঃ*** **কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান, 86/1, মহাত্মা গান্ধী রোড, কলকাতা–700 009।**







ডিসেম্বর 2003 প্রতিযোগিতায় নির্বাচিত ছড়াগুচ্ছ

লেখায়-রেখায়, বাঁচতে শেখায়

রাজর্ষি দে বিশ্বাস, *বরানগর রামকৃষ্ণ মিশন বিদ্যালয়, কলকাতা।*

রবীনবাবু ছিলেন, আছেন, রবেন চিরকাল
অন্তরীক্ষ থেকেই তিনি ধরে আছেন হাল।
'কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান' তাই দেখছে আলোর মুখ
বিয়োগব্যথায় জর্জরিত যদিও তার বুক।

তবুও চলার ছন্দে নিয়েই গতির দ্রুত-তাল
এগিয়ে যাবে 'কে. জে. বি.' আর 'শৈব্যা' চিরকাল।
রবীনবাবুর অবিনশ্বর প্রেরণা নিয়েই সাথে
ফুটবো আমরা লেখায়-রেখায়, জ্ঞানে ও কল্পনাতে।

আছেন-রবেন, অমর হবেন

অনিকেত সূত্রধর, *ভালাষ উচ্চ বিদ্যালয়, বীরভূম।*

রবীনবাবু ছিলেন, আছেন, রবেন চিরকাল
তাঁর মৃত্যু সংবাদে ভাই হলো বেহাল হাল।
K.J.B. পত্রিকা তিনি সযত্নে করতেন পালন
সন্তানের মতই তাকে করতেন তিনি লালন।

আশা ছিল, করবেন পালন রজতজয়ন্তী বর্ষ
তাঁর উত্তরসূরীরা নিশ্চয়ই ফোটাবেন মুখে হর্ষ।
এই পত্রিকার দীর্ঘায়ু রোজ আমরা কামনা করি
অকাল বিয়োগের দুঃখ নিয়ে সবাই তাঁকে স্মরি।

তাঁর স্মরণে, তাঁর চরণে

প্রসূন ঘোষ, *বিলসরা রবীন্দ্রনাথ হাই স্কুল, হুগলী।*

রবীনবাবু ছিলেন, আছেন, রবেন চিরকাল
শ্রদ্ধাঞ্জলী জানাই শোকে হয়েও বেসামাল।
'কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান' প'ড়ে আমরা বাড়াই মনোবল
তাঁর স্মরণে, তাঁর চরণে ফেলি অশ্রুজল।

তাঁর কীর্তি প'ড়ে আছে, নেই তিনি আজ হেথা
এগিয়ে চলার পথে তিনি আজো আমাদের নেতা।
নিঠুর বিধির খেলা ধরায় চলছে অবিরাম
রবীনবাবু, আমরা তোমায় প্রণাম জানালাম।

সকাল-সাঁঝে, মনের মাঝে

যূথিকা দাশ, *জি. এম. পি. হাই স্কুল, দুর্গাপুর।*

রবীনবাবু ছিলেন, আছেন, রবেন চিরকাল
তবুও তাঁর বিয়োগব্যথায় আমরা টালমাটাল!
ভেবেছিলাম, পত্রিকাটা হবেই বেসামাল
কিন্তু তাঁর উত্তরসূরীরা ধরলেন বেশ হাল।

রবীনবাবু ছিলেন, আছেন, রবেন সবার কাছে
কীর্তি যাঁর অবিনশ্বর, মৃত্যু কি তাঁর আছে?
মরেও তিনি অমর হলেন সবার হৃদয় মাঝে
তাই তাঁকে ভাই প্রণাম জানাই সবাই সকাল-সাঁঝে।

'নাসিকাবাট্রাকাস' ঃ ব্যাঙ-রাজ্যে নতুন অতিথি

সুমন চট্টোপাধ্যায়

কাট্টাপ্পনা। কেরালার ইদুক্কি জেলার একটি ছোট্ট গ্রাম। এখানে একটি কুয়ো খুঁড়তে গিয়ে শ্রমিকরা দেখা পেলেন এক ধরনের ব্যাঙের। সাধারণ ব্যাঙ নয়, 'অদ্ভুতদর্শন ভেক' বলা যেতে পারে—তিন ইঞ্চি লম্বা বেগুনী রঙের ব্যাঙটির শরীর চকচকে, পিচ্ছিল ও রবারের মতো নমনীয় এবং স্থিতিস্থাপক। ছোট্ট ও স্থূলাকার নাক (snub nose) ব্যাঙটির আর এক শারীরিক বৈশিষ্ট্য। অদৃষ্টপূর্ব এই ব্যাঙের গুরুত্ব বোঝার ক্ষমতা ছিল না ঐ শ্রমিকদের। তবে তারা এই নতুন ব্যাঙটিকে নিয়ে যে কাজটি করলেন তা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এই ধরনের বেশ কয়েকটি ব্যাঙ তারা তুলে দিলেন স্থানীয় জীববিজ্ঞানী এস. ডি. বিজু-র হাতে, জীবন্ত নমুনা অর্থাৎ কিনা Live specimen হিসেবে।

ড. বিজু কেরালার পালোভস্থিত Tropical Botanical Garden Research Institute-এর একজন জীবসংরক্ষণ বিশেষজ্ঞ বা Conservation Biologist। কর্মক্ষেত্রে মূলতঃ উদ্ভিদবিদ্যার দিকটা দেখভাল করলে কি হবে, প্রাণীবিজ্ঞানেও এনার যথেষ্ট উৎসাহ ও ব্যুৎপত্তি আছে। কেরালার পশ্চিমঘাট পর্বতমালায় উদ্ভিদবিজ্ঞানের নিরীক্ষা চলাকালীন তাঁর চোখে পড়েছিল ব্যাঙের বিভিন্ন অজানা প্রজাতির উপস্থিতি। তখন তার মনে হয়েছিল এগুলি হয়তো প্রকৃতির খেয়ালে সৃষ্ট ব্যাঙের চেনা প্রজাতির কিছু 'Genetic variations'। তবে ইদুক্কিতে পাওয়া বিচিত্র ব্যাঙগুলি তাঁকে নতুন করে ভাবতে বাধ্য করল। তিনি Frog Science নিয়ে পড়াশুনো আরম্ভ করলেন, বলা যেতে পারে ডুবে গেলেন ব্যাঙদের অদ্ভুত জগতে। এই কাজে তার সঙ্গে জোট বাঁধলেন বেলজিয়ামের ব্রাসেলস ফ্রি ইউনিভার্সিটির জিনতত্ত্ববিদ ডঃ বসুইট (Dr. Bossuyt, Evolutionary Geneticist)। খেঁদা নাকের বেগুনী ব্যাঙটির ডি. এন. এ. সজ্জাক্রম বিশ্লেষণ করে তারা যে সিদ্ধান্তে পৌঁছলেন তা চমকে দেওয়ার মতো। নানা তথ্য ও তত্ত্ব আলোচনা করে ড. বিজু ও ড. বসুইট জানিয়েছেন যে এই ধরনের ব্যাঙ জীববিদ্যার জগতে এখনও এক 'অজানা আগন্তুক' মাত্র—ব্যাঙ পরিবারের শ্রেণিবিন্যাসে অনুপস্থিত। নতুন ব্যাঙের শারীরিক বৈশিষ্ট্যকে গুরুত্ব দিয়ে এর বিজ্ঞানসম্মত নামকরণ করা হয়েছে ***Nasikabatrachus sahyadrensis***।

সুদূর অতীতে, সেই ডাইনোসরের যুগেও নাকি দেখা যেত এই ব্যাঙের পূর্বপুরুষদের। আর এখন এদের দেখা পাওয়া যায় পশ্চিমঘাট পর্বতমালা ও তার সংলগ্ন কেরালা ও তামিলনাড়ুর বিস্তীর্ণ বনভূমি অংশে। ভারতীয় উপদ্বীপের (Indian peninsula) 3000 km. দক্ষিণে সেশেল্‌স দ্বীপেও 'নাসিকাবাট্রাকাস'দের হদিস পাওয়া গিয়েছে। অনুমান করা হয় এই সেশেল্‌স দ্বীপ আজ থেকে প্রায় 6·5 কোটি বছর আগে গণ্ডোয়ানাল্যাণ্ড থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে গিয়েছিল। ভারত আবার ঐ গণ্ডোয়ানাল্যাণ্ডেরই অংশ ছিল। ভারত ও সেশেল্‌স—দুই জায়গাতেই এই বিরল প্রজাতির ব্যাঙের উপস্থিতি দীর্ঘদিনের বিতর্কিত 'মহাদেশীয় চলন' বা 'Continental Drift' মতবাদটিকেই আবার নতুন করে উস্‌কে দেবে বলে বিজ্ঞানীমহলের ধারণা।

তোমাদের হয়তো মনে হতে পারে এই যে নতুন প্রজাতির ব্যাঙের সন্ধান পাওয়া গেল—জীবজগতে নির্দিষ্ট করা গেল তার অবস্থান—এই ঘটনার তাৎপর্য কী? ড. বিজু ও ড. বসুইট তাঁদের নাসিকাবাট্রাকাস সম্পর্কিত গবেষণাপত্রটি পাঠিয়েছিলেন পৃথিবী বিখ্যাত বিজ্ঞানের জার্নাল Nature-এ। নেচার-এর সাম্প্রতিক সংখ্যায় সেটি প্রকাশিতও হয়েছে, 'News & Views' বিভাগে। গবেষণাপত্রটি পর্যালোচনার দায়িত্বে ছিলেন আর এক প্রখ্যাত জীববিজ্ঞানী ড. এস. ব্লেয়ার হেজেস। ড. বিজুর এই আবিষ্কারের গুরুত্ব সম্বন্ধে তাঁর মতটি উল্লেখযোগ্য ঃ "আজ পর্যন্ত ব্যাঙের মাত্র 29টি গোত্র (family)-র সন্ধান পাওয়া গিয়েছে। আবিষ্কৃত প্রজাতির (species) সংখ্যা 4800। আর এইসব গোত্র ও প্রজাতির আবিষ্কারের কাজটা শেষ হয়ে গিয়েছে 1850 খ্রিস্টাব্দের মধ্যেই। 1926 সালে শেষবারের মতো ব্যাঙ-পরিবারে নতুন একটি প্রজাতি অন্তর্ভুক্ত হয়েছিল। তাই সময় ও ইতিহাসের দৃষ্টিকোণ থেকে নাসিকাবাট্রাকাস সহ্যাদ্রেনসিসের আবিষ্কার একটি স্মরণীয় ঘটনা।" ড. হেজেসের ভাষায় বললে—"Once in a century find"।

পশ্চিমঘাট পর্বতমালার বনাঞ্চল অনেকদিন ধরেই জীববিজ্ঞানীদের কাছে পরম তীর্থক্ষেত্র। কত নতুন নতুন প্রাণী ও উদ্ভিদের আশ্রয়স্থল এই অঞ্চল, যাদের একটা বড়সড় অংশ এখনও পরিচয়হীন। বিজ্ঞানের ভাষায় এই ধরনের বহুলাংশে অজ্ঞাত জীববৈচিত্র্য সমন্বিত অঞ্চলগুলিকে বলা হয় 'Hot spots of Biodiversity'। পশ্চিমঘাট পর্বতমালা আবার তাদের মধ্যে 'hottest'। ড. বিজু ইতোমধ্যে পশ্চিমঘাটের ব্যাঙদের নিয়ে একটি বিস্তৃত গবেষণাপত্র রচনার কাজে হাত দিয়েছেন। তাঁর দাবি এই অঞ্চলে 4টি নতুন গোত্র ও 115টি নতুন প্রজাতির ব্যাঙের হদিস পাওয়া গিয়েছে! যদিও এ সম্বন্ধে প্রাণীবিজ্ঞানীদের বিশ্লেষণ ও বিজ্ঞানভিত্তিক পর্যালোচনা এখনও সম্পূর্ণ হয়নি।

জীববৈচিত্র্য সম্বন্ধে মানুষের তৈরি বিজ্ঞানের জ্ঞান এখনও অপর্যাপ্ত। প্রয়োজন আরো অনেক অনেক সার্ভের (Biotic Survey)। আর এই কাজটি তাড়াতাড়ি সেরে ফেলা দরকার। কারণ ক্রমাগত ভৌগোলিক পরিবর্তন, আবহাওয়ার নিত্য রূপান্তর, ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যা আর মানুষের স্বার্থান্বেষী মানোবৃত্তির শিকার হয়ে পড়ছে জীববৈচিত্র্যের কেন্দ্রগুলি। বিজ্ঞানীর নোটবুকে নথিভুক্তিকরণের আগেই হারিয়ে যাচ্ছে নানান্‌ অজানা প্রাণী ও উদ্ভিদ। ড. হেজেস যেমন তাঁর রিভিউ-এর উপসংহারে বলেছেন—"Many species which occur in biodiversity hot spots like western ghats are found nowhere else, but such repositories are fast drying up all over the world."

আর এটাই ভীষণ চিন্তার কথা।

(তথ্যসূত্র : www.hinduonnet.com)

▶▶ **21A, হরিসভা রোড, পো ঃ নবগ্রাম, জেলা ঃ হুগলী, পিন ঃ 712 246 দূরভাষ ঃ 2673 9010**

স্নেহের সোনা ভাইবোনেরা, কেমন আছো সবাই, ভালো তো? 'কেন এমন ঘটে' বিভাগের এবারের বিষয় **'ভুলে যুদ্ধ, হও শুদ্ধ'**। কেন এতো যুদ্ধ-লড়াই-দাঙ্গা? কেন এতো হিংসার হানাহানি? কেন এতো প্রাণ অপচয়? কি এর প্রতিকার? প্রতিযোগিতার নিয়ম-কানুন মেনে 250/300 শব্দের মধ্যে কুপনসহ লেখা পাঠাও **29-02-2004** তারিখের মধ্যে। খামের ওপরে লেখো—***পরিচালক ঃ কেন এমন ঘটে প্রতিযোগিতা***। ***প্রযত্নে ঃ*** **কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান, 86/1, মহাত্মা গান্ধী রোড, কলকাতা–700 009**।

ডিসেম্বর 2003 প্রতিযোগিতায় নির্বাচিত প্রবন্ধ

ইরানের ভূমিকম্প

যূথিকা দাশ ■ জি.এম.পি. হাই স্কুল, দশম শ্রেণী।

আজ বিজ্ঞান উন্নতির চরম শিখরে পৌঁছেছে। কিন্তু প্রকৃতির কাছে সে খুবই দুর্বল। প্রাকৃতিক ভয়াবহতা রোধ করা তার পক্ষে একেবারেই দুঃসাধ্য। এই প্রকৃতির রুদ্ররোষেই সম্প্রতি, 2003 সালের, 26 ডিসেম্বর দক্ষিণ পূর্ব ইরানের ঐতিহাসিক শহর এবং বিখ্যাত পর্যটনকেন্দ্র 'বাম' শহরে এক বিধ্বংসী ভূমিকম্পে হাজার-হাজার মানুষ মারা গেলেন। রিখ্‌টার স্কেলে এই ভূকম্পনের মাত্রা ধরা পড়ে 6·3 এবং এর উৎসস্থল বামই। ইরানের সরকারি সংবাদ সংস্থা 'আই. আর. এন.' এর পরিসংখ্যানে মৃতের সংখ্যা 20,000 ছাড়িয়েছে। ইরানের স্বাস্থ্যমন্ত্রী আহমেদ তেজোস্‌কিয়ান জানিয়েছেন এই ভয়াবহ ভূমিকম্পে 70,000 মানুষ নিহত। তেহেরান থেকে প্রায় হাজার কিলোমিটার দূরে এই 'বাম' শহর। এখানে 80,000 মানুষের বাস। শহরের অধিকাংশ বাড়ি-ঘরই, কাদা-মাটি-খড় ও পামগাছের গুঁড়ি দিয়ে তৈরি। ফলে শহরের 60 শতাংশ বাড়ি-ঘরই এই ভয়াবহ ভূমিকম্পে মাটিতে মিশে গেছে। বামের অবস্থা এতই খারাপ যে হাসপাতাল, জলের পাইপলাইন, রাস্তা-বিদ্যুৎ-ফোনের মতো জরুরি পরিষেবা বিধ্বংসী ভূমিকম্পের ধাক্কায় ধ্বংস হয়ে গেছে।

এদিকে ভূমিকম্পের পর বিশ্বের বিভিন্ন দেশ যুদ্ধকালীন তৎপরতায় ইরানে ত্রাণ পাঠাতে শুরু করেছে। এগিয়ে এসেছে আমেরিকা, ব্রিটেন, রাশিয়া, ভারত, জার্মানী, ফ্রান্স, ইতালি, চীন, জাপানসহ বহুদেশ। আজ সমগ্র বিশ্ব এই ভয়াবহ প্রাকৃতিক দুর্যোগে মর্মাহত। কিন্তু কোনো দুঃখ বা সান্ত্বনাই কি যথেষ্ট? যে মানুষ মাথার উপর ছাদ হারিয়েছে, নিকট পরিজন সবাইকে হারিয়েছে, যার জীবনের গতি অন্যখাতে বয়ে গেছে, পৃথিবীর কোনো মানুষ কি তার কাছে সান্ত্বনার বা তার নিকট আসতে পারে?

প্রতিযোগিতা বহির্ভূত দু'টি নির্বাচিত ছড়া

ভেল্‌কি লাগ্‌, পালায় বাঘ

অভিনব রায়, নবমালী মুখার্জী ইনস্টিটিউশন।

বাঘের ঘরে ঘোগের বাসা
ঘোগ দেখেছো কেউ?
বাঘবাবাজীর দারুণ গোঁসা
লাগলে পিছে ফেউ!

ঘোগের ভয়ে, ফেউ-এর জ্বালায়
পালিয়ে বেড়ায় বাঘ,
বাকি পশুরা বাদ্যি বাজায়
লাগ্‌-ভেল্‌কি-লাগ্‌!



আমরা সবাই, হবো ভাই-ভাই

মানস ভট্টাচার্য, চকদীঘি সারদাপ্রসাদ ইনস্টিটিউশন।

হিন্দু-মুসলিম-বৌদ্ধ-জৈন-খ্রিস্টান
সকলের দেহে একই রক্ত প্রবাহমান।
আমাদের সবার একটাই তাই পরিচয়
আমরা সবাই ভারত মায়েরই সন্তান।

কত মহাজ্ঞানী দিয়ে গেছেন কত বাণী
জলকে কেউ বলে 'ওয়াটার', কেউ বা 'পানি'।
সব ধর্মের মূল মন্ত্র হোক্‌ একটাই
আমরা সবাই মানুষ, যেন ভুলে না যাই।

ডিসেম্বর 2003 সংখ্যার সফল উত্তরদাতাদের নাম

চেনো কি প্রতিযোগিতা

এই প্রতিযোগিতায় কেউ সফল হতে পারোনি।

জানো কি প্রতিযোগিতা

এই প্রতিযোগিতায় কেউ সফল হতে পারোনি।

নলেজ ক্যুইজ ❑ গ্রেড I

এই প্রতিযোগিতায় কেউ সফল হতে পারোনি।

নলেজ ক্যুইজ ❑ গ্রেড II

সবকটি প্রশ্নের সঠিক উত্তর দিয়ে সফল হয়েছো ঃ

মেদিনীপুর ঃ *বোধনাগ সরকার।*
কলকাতা ঃ *রাজর্ষি দে বিশ্বাস।*
মহিষাদল ঃ *শুভদীপ মাজী।*
হুগলী ঃ *পূজা মণ্ডল।*
হুগলী ঃ *সৌরভ দাস।*
বাঁকুড়া ঃ *অর্নব মণ্ডল।*
উঃ 24 পরগনা ঃ *সোনম বিশ্বাস।*

নলেজ ক্যুইজ ❑ গ্রেড III

সবকটি প্রশ্নের সঠিক উত্তর দিয়ে সফল হয়েছো ঃ

জলপাইগুড়ি *দেবশুভ্র ঘোষ।*
বর্ধমান ঃ *যূথিকা দাশ।*
নদীয়া ঃ *অভিরূপ শিকদার।*

জুনিয়র রেডক্রশ, কাটোয়া মহকুমা শাখার উদ্যোগে গত 11ই ডিসেম্বর জুনিয়র রেডক্রশ, কাটোয়া মহকুমা শাখার উদ্যোগে বৃহস্পতিবার বিকেল 3টায় বার্ষিক সাংস্কৃতিক প্রতিযোগিতা 2003 পুরস্কার বিতরনী অনুষ্ঠিত হয়। উক্ত অনুষ্ঠানে উপস্থিত ছিলেন শ্রী সুব্রত গুপ্ত, জেলাশাসক ও সভাপতি, জেলা রেডক্রশ বর্ধমান ও অন্যান্য ব্যক্তিবর্গ।

প্রথম রবীন বল স্মারক বক্তৃতা



আজ সন্ধ্যায় কলকাতা বইমেলার ইউ. বি. আই. অডিটোরিয়ামে 'কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান' পত্রিকার প্রতিষ্ঠাতা সম্পাদক রবীন বল স্মারক বক্তৃতা ও শৈব্যা প্রকাশন বিভাগ, কিশোর জ্ঞান বিজ্ঞান, টি. এম. দাস ফাউন্ডেশন প্রদত্ত 'রণজিৎ স্মৃতি পুরস্কার', 'গোপালচন্দ্র ভট্টাচার্য স্মৃতি পুরস্কার' ও 'টি. এম. দাস ফাউন্ডেশন এওয়ার্ড' প্রদান অনুষ্ঠান অনুষ্ঠিত হবে।

ঘোষণা

কেন্দ্রীয় সংবাদপত্র রেজিস্ট্রেশন নিয়মাবলীর (1956) 8 ধারা অনুযায়ী নিম্নলিখিত জ্ঞাতব্য বিষয় প্রকাশিত হলো।

1. **প্রকাশ স্থান ঃ** 86/1 মহাত্মা গান্ধী রোড, কলকাতা-9।
2. **প্রকাশ কাল ঃ** মাসিক।
3. **প্রকাশক ও মুদ্রাকর ঃ** সোমনাথ বল, ভারতীয় নাগরিক, 86/1 মহাত্মা গান্ধী রোড, কলকাতা-9।
4. **সম্পাদক ঃ** সোমনাথ বল, ভারতীয় নাগরিক, 86/1 মহাত্মা গান্ধী রোড, কলকাতা-9।
5. যে সকল ব্যক্তি এই পত্রিকার মালিক এবং যাঁরা মোট মূলধনের এক শতাংশেরও অধিক অংশীদার বা শেয়ার গ্রহীতা তাঁদের নাম ও ঠিকানা ঃ
   (ক) **মালিক ঃ** সোমনাথ বল, 86/1 মহাত্মা গান্ধী রোড, কলকাতা-9।
   (খ) **মালিক ঃ** ইলা বল, 3/20 উষুমপুর পল্লী, কলকাতা-109।
   (গ) **মোট মূলধনের এক শতাংশেরও অধিক অংশীদার ঃ** সোমনাথ বল, 86/1 মহাত্মা গান্ধী রোড, কলকাতা-9।

আমি সোমনাথ বল এতদ্বারা ঘোষণা করছি যে, উপরোক্ত তথ্যগুলি আমার জ্ঞান ও বিশ্বাসমতে সত্য।

(স্বাঃ)
২ ফেব্রুয়ারী, ২০০৪ **সোমনাথ বল**
প্রকাশক

পুরস্কার প্রাপ্ত কালজয়ী সাহিত্য

রবীন্দ্রস্মৃতি ও নরসিংহদাস পুরস্কার প্রাপ্ত
সমরেন্দ্রনাথ সেন প্রণীত
বিজ্ঞানের ইতিহাস (অখণ্ড)-২০০৲

নরসিংহ দাস পুরস্কার প্রাপ্ত
ডঃ তারকমোহন দাসের
আমার ঘরের আশেপাশে-৫০৲

রবীন্দ্রস্মৃতি পুরস্কার প্রাপ্ত
রতনলাল ব্রহ্মচারীর
বাঘ-সিংহ-হাতি-২৫৲

নরসিংহ দাস পুরস্কার প্রাপ্ত
জয়ন্ত বসুর
পদার্থ বিজ্ঞানের বিস্ময়-২৫৲

রবীন্দ্রস্মৃতি পুরস্কার প্রাপ্ত
অজয় হোমের
চেনা অচেনা পাখি-২০০৲

সত্যেন্দ্রস্মৃতি পুরস্কার প্রাপ্ত
সমরজিৎ করের—
মহাকাশ গবেষণায় ভারত-২৫৲

রবীন্দ্রস্মৃতি পুরস্কার প্রাপ্ত
মৃত্যুঞ্জয় প্রসাদ গুহের
আকাশ ও পৃথিবী-১৮০৲

রবীন্দ্রস্মৃতি পুরস্কার প্রাপ্ত
ডঃ দিলীপ সিংহের
পরিবেশ ও দুর্যোগ-৩০৲

রবীন্দ্রস্মৃতি পুরস্কার প্রাপ্ত
ডঃ রবীন বলের
বাংলায় বিজ্ঞান চর্চা-৫০৲

জনপ্রিয় বিজ্ঞান

সুশান্ত মজুমদার
চার্লস ডারউইন-৭৫৲
মৃত্যুঞ্জয় প্রসাদ গুহ
জীবনের রহস্য সন্ধানে-২০০৲
জীবের ক্রমবিকাশ-২০০৲
তারকমোহন দাস
মানুষ একটি বিপন্ন প্রজাতি-২০০৲

দুর্ধর্ষ অভিযান সিরিজ

নারায়ণ গঙ্গোপাধ্যায়
টেনিদার অভিযান-৫০৲
প্রেমেন্দ্র মিত্র
ঘনাদার অভিযান-৫০৲
সত্যজিৎ রায়
ফেলুদার অভিযান-৫০৲
প্রঃ শঙ্কুর অভিযান-৫০৲
সমরেশ বসু
গোগোলের অভিযান-৬০৲
সৈয়দ মুস্তাফা সিরাজ
কর্ণেলের অভিযান-৫০৲
সুনীল গঙ্গোপাধ্যায়
কাকাবাবুর অভিযান-৭০৲

২০০৪ কলকাতা বইমেলায় নতুন বই

সত্যজিৎ রায়
বারো ভূতের গপ্পো
তারিণী খুড়োর অভিযান
সৈয়দ মুস্তাফা সিরাজ
চন্দ্রকান্তের অভিযান
সত্যি ভূত মিথ্যে ভূত
অতীন বন্দ্যোপাধ্যায়—
ম্যান্ডেলার অভিযান

বিজ্ঞান

সমরজিৎ কর
বিশ্ববিজ্ঞান ঃ পরিবেশ
শ্যামল চক্রবর্তী
জীবন এল কেমন করে

সুনীল গঙ্গোপাধ্যায়
কাকাবাবুর অভিযান (২)
সঞ্জীব চট্টোপাধ্যায়
সন্দেশের গল্প
অলংকরণ ঃ সত্যজিৎ রায়

নব সাক্ষর ও অগ্রণী সাক্ষরদের বই

ডাঃ সুকান্তি ভট্টাচার্য্য
এইডস্
পানীয় জল
সংক্রামক রোগ ও তার প্রতিষেধক
পরিবেশ দূষণ ও সংরক্ষণ

কারিগরি ও প্রযুক্তি

মডেল সংগ্রহ (১,২,৩,৪) প্রতিটি-১০০৲
কমপিউটার প্রাইমার-৪০৲
কমপিউটার রীডার-৬০৲

ক্যুইজ বুকস্ প্লাস সিরিজ

ক্যুইজ সেট-১৫০৲

প্রবন্ধ, ইতিহাস, জীবনচরিত

যোগেন্দ্রনাথ গুপ্ত
বিক্রমপুরের ইতিহাস-২০০৲
যতীন্দ্রমোহন রায়
ঢাকার ইতিহাস-৩০০৲
প্রফুল্ল চন্দ্র রায়
আত্মচরিত-২০০৲
নলিনীনাথ দাশগুপ্ত
বাংলায় বৌদ্ধধর্ম-৭৫৲
অন্নদাশঙ্কর রায়
শতাব্দীর মুখে-৭৫৲
মণি বাগচি
পত্র শতক-১০০৲
বক্তৃতা শতক-১০০৲
জীবনী শতক-১০০৲

ইতিহাসের আকর গ্রন্থ

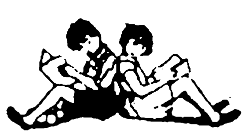
বাংলায় ভ্রমণ (১,২)-৩০০৲
A History of Hindu Chemistry by
P. C. Ray-1050৲

কমিকস্

ধীরেন বল
হাবুলের বিজ্ঞান ভাবনা-৮৲
দিলীপ দাস
খুদে বৈজ্ঞানিক-৮৲
গৌতম কর্মকার
টাইম মেশিন-৮৲

সর্বশিক্ষা অভিযানের উপযোগী বই

যোগীন্দ্রনাথ সরকার
হাসি ও খেলা-৩০৲
রাঙা ছবি-৩০৲
মজার গল্প-৩০৲
শরৎচন্দ্র চট্টোপাধ্যায়
নিস্কৃতি-৩০৲
নীরেন্দ্রনাথ চক্রবর্তী
ছোটদের ছড়া-৩০৲
পবিত্র সরকার
মজার গল্প-৩০৲



শৈব্যা প্রকাশন বিভাগ

৮৬/১ মহাত্মা গান্ধী রোড, কলকাতা-৯, ফোন ঃ ২২৪১-১৭৪৮

R/No. 37390/81, KISHORE JNAN BIJNAN Postal R/No./SSRM/KOL RMS/WB/RNP-011/2004-06 23rd Yrs, February Vol-11